



SILABO TELECOMUNICACIONES II

I. INFORMACION GENERAL

1.1 Asignatura	: TELECOMUNICACIONES II
1.2 Código	: ES707
1.3 Condición	: Obligatorio
1.4 Pre -Requisito	: ES603 Telecomunicaciones I
1.5 N° de Horas de Clase	: 05 (03 Teoría, 02 Laboratorio)
1.6 N° de Créditos	: 04
1.7 Ciclo	: VII
1.8 Semestre Académico	: 2022- A
1.9 Duración	: Del 05 de abril al 02 de agosto de 2022
1.10 Profesor	: Teoría: Chávez Irazábal Wilbert. Laboratorio: Chávez Irazabal Wilbert

II. SUMILLA

El curso pertenece al área de estudios de especialización, es de **naturaleza teórica y experimental**, tiene el **propósito** de brindar al alumno los conocimientos de: Conversión Analógica-Digital basado en tres elementos: Muestreo, Cuantificación y Codificación. Modulación y demodulación de pulsos: PAM, PWM y PPM, conceptos de Modulación digital binaria.

III. COMPETENCIAS Y CAPACIDADES

3.1 COMPETENCIAS GENERALES

- Analiza y sintetiza información relacionada con el comportamiento de las señales aleatorias.
- Toma decisiones acertadas a la hora de resolver problemas de comunicación digital.
- Resuelve problemas de su entorno relacionados con comunicación digital.
- Se comunica eficazmente en forma oral y escrita para expresar ideas u opiniones en debates y foros.
- Genera su propio aprendizaje (autoaprendizaje) en la asignación de algunas tareas del curso.
- Asume rol de liderazgo en diversos contextos para afrontar una situación.
- Trabaja cooperativamente / colaborativamente asumiendo roles de acuerdo a sus capacidades y conocimientos.
- Propone soluciones creativas e innovadoras en el diseño de prototipos o modelos.



3.2 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIA GENERAL: Esta asignatura tiene como competencia general el estudio de las comunicaciones desarrollando señales y modulaciones para comunicaciones digitales

COMPETENCIA	CAPACIDADES	ACTITUDES
Comprende la aplicación de las probabilidades en los sistemas de telecomunicaciones y reconocen e interpretan, las ecuaciones matemáticas que fundamentan el proceso de conversión de la señal analógica a digital y el comportamiento del ruido de cuantificación.	Establece con claridad la aplicación de las probabilidades en el cálculo de error en los sistemas de telecomunicaciones	Valora la utilidad de las teorías de las probabilidades en la aplicación de los sistemas de comunicaciones.
	Explica las ecuaciones matemáticas que fundamentan el proceso de conversión de la señal analógica a digital y el comportamiento del ruido de cuantificación.	Aprecia las ecuaciones matemáticas que intervienen en el proceso de conversión de la señal analógica a digital y el comportamiento del ruido de cuantificación.
Diseña e implementa moduladores y demoduladores PAM, PCM, PWM, PPM y reconoce la utilidad de los códigos de línea, bloque y multicanalizadores.	Comprende, analiza e implementa con los parámetros necesarios el dimensionamiento de moduladores y demoduladores PAM, PCM, PWM y PPM.	Participa en el diseño de un modulador y demodulador PAM, PCM, PWM y PPM.
	Comprende con claridad el funcionamiento y la utilidad de los códigos de línea, bloque y multicanalizadores.	Valora la importancia de la multicanalización y los códigos de línea y bloques.
Diseña e implementa módulos de modulación y demodulación digital binaria ASK, FSK, QPSK, QAM.	Reconoce, analiza y construye circuitos de modulación y demodulación digital binaria ASK, FSK, QPSK, QAM.	Participa en el diseño de circuitos y módulos de modulación y demodulación digital binaria, ASK, FSK, QPSK y QAM.
	Interpreta el comportamiento del ruido y la probabilidad de error en los transceptores con modulación digital	Aprecia el comportamiento del ruido en las modulaciones digitales binarias.



IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE TELECOMUNICACIONES II

UNIDAD I APLICACIONES DE LAS PROBABILIDADES EN LAS TELECOMUNICACIONES				
Duración: 4 semanas: 1era., 2da. Semana, 3era. y 4ta. Semana.				
Fecha de Inicio: 05/04/2022/ Fecha de Término: 26/04/2022				
Capacidades de la Unidad: C1 (de Enseñanza -Aprendizaje): Establece con claridad la aplicación de las probabilidades en el cálculo de error en los sistemas de telecomunicaciones. C2 (Investigación Formativa):				
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
1	Probabilidades y variables aleatorias, teorema de Bayes. Variables aleatorias discretas y continuas.	Analiza los conceptos de las probabilidades para su aplicación de en las telecomunicaciones. Aplica las ecuaciones de medidas de las variables aleatorias.	Valora la utilidad de las teorías de las probabilidades en la aplicación de los sistemas de comunicaciones.	Desarrolla problemas aplicados a las telecomunicaciones.
2	Media, Varianza, Dispersión, Correlación, Covarianza y Auto correlación. Experimento: Teorema de Bayes.	Analiza los conceptos de las probabilidades para su aplicación de en las telecomunicaciones. Aplica las ecuaciones de medidas de las variables aleatorias.	Valora la utilidad de las teorías de las probabilidades en la aplicación de los sistemas de comunicaciones.	Desarrolla problemas aplicados a las telecomunicaciones.
3	El FDA, fdp y tipos, DEP. Sistemas lineales invariantes en el tiempo LIT, RUIDO en una variable aleatoria. Experimento: Generación e interpretación de la Campana de Gauss	Aplica los diferentes tipos de FDAy fdp en las telecomunicaciones. Resuelve problemas de probabilidades.	Valora la utilidad de las teorías de las probabilidades en la aplicación de los sistemas de comunicaciones.	Desarrolla problemas aplicados a las telecomunicaciones.
4	Exposición del trabajo de Investigación. Practica calificada 01	Aplica los conocimientos adquiridos		
UNIDAD II: DIGITALIZACIÓN DE UNA SEÑAL ANALÓGICA.				
Duración: 4 semanas: 5 ta., 6ta., 7 ta, y 8 tva				
Fecha de Inicio: 03/05/2022 Fecha de Término: 24/05/2022				
Capacidad: C1 (de Enseñanza -Aprendizaje): Explica las ecuaciones matemáticas que fundamentan el proceso de conversión de la señal analógica a digital y el comportamiento del ruido de cuantificación. C2 (Investigación Formativa):				
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
5	Fundamentos matemáticos del Muestreo. Cuantificador uniforme y no uniforme. Estructura del compresor y expansor. Tipos de Ruido de cuantificación. Experimento: Muestreo de una señal senoidal.	Reconoce los fundamentos matemáticos del teorema de muestreo y los principios de la cuantificación. Resuelve problemas de S/N en los cuantificadores uniformes.	Aprecia las ecuaciones matemáticas que intervienen en el proceso de conversión de la señal analógica a digital.	Construye circuito muestreador de señales
6	Tipos de Ruido de cuantificación. Exposición del trabajo de Investigación. Practica dirigida Experimento: Simulación del cuantificador no uniforme.	Reconoce los diferentes tipos de ruido de cuantificación Resuelve problemas de S/N en los cuantificadores no uniformes.	Reconoce el comportamiento del ruido de cuantificación.	Realiza variaciones en el cuantificador para incrementar el S/N



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA

7	PAM Modulación, demodulación y parámetro de diseño. PWM Modulación, demodulación y parámetro de diseño. PPM Modulación, demodulación y parámetro de diseño. Practica dirigida Experimento: Modulador PAM.	Reconoce y diseña los sistemas PAM, PWM Y PPM. Resuelve problemas de diseño.	Participa en el diseño de un modulador y demodulador PAM, PWM y PPM.	Diseña moduladores y demoduladores PAM, PWM y PPM.
8	EXAMEN PARCIAL			

UNIDAD III: MODULACIÓN Y DEMODULACIÓN DIGITAL PCM, DPCM Y ADPCM.				
Duración: 3 Semanas.: 9va., 10ma y 11 ava,				
Fecha de Inicio: 31/05/2022 Fecha de Término: 14/06/2022				
C1 (de Enseñanza -Aprendizaje): Comprende, analiza e implementa con los parámetros necesarios el dimensionamiento de moduladores y demoduladores PAM, PCM, PWM y PPM. C2 (Investigación Formativa):				
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
9	PCM Modulación, demodulación y parámetro de diseño. Ruido en PCM, regeneradores. Probabilidad de error. Exposición del trabajo de Investigación. Experimento: Modulador PCM.	Reconoce la modulación y demodulación PCM, ruido. Resuelve problemas de diseño.	Participa en el diseño de un modulador y demodulador PCM.	Diseña moduladores y demoduladores PCM.
10	DPCM Modulación, demodulación y parámetro de diseño. ADPCM Modulación, demodulación y parámetro de diseño. Códigos de línea, NRZ, RZ, AMI, HDB3, CMI, MANCHESTER. Probabilidad de error. Exposición del trabajo de Investigación. Experimento: Modulador DPCM y ADPCM	Reconoce la modulación, demodulación PCM, ruido y los diferentes tipos de códigos de línea. Resuelve problemas de diseño.	Participa en el diseño de un modulador y demodulador DPCM Y ADPCM.	Diseña moduladores y demoduladores DPCM y ADPCM.
11	Multicanalizadores FDM, TDM y DWM Código detector de error CRC. Códigos detectores y correctores de error FEC y ARQ. Practica calificada 02 Practica dirigida Experimento: Multicanalizador TDM	Reconoce los diferentes tipos de multicanalizadores y su aplicación. Reconoce el funcionamiento y utilidad de los códigos de bloque. Resuelve problemas de diseño.	Valora la importancia de la multicanalización y los códigos de Bloque.	Dimensiona la cantidad de canales que pueden transmitir en TDM y FDM según el ancho de banda.



UNIDAD IV: MODULACIÓN Y DEMODULACIÓN ASK, FSK, QPSK, QAM, MASK, MFSK Y MPSK.				
Duración: 6 semanas: 12 ava. 13ava., 14 ava., 15 ava, 16 ava y 17 ava Semana.				
Fecha de Inicio: 21/06/2022 Fecha de Término: 26/07/2022				
Capacidades de la Unidad: C1 (de Enseñanza -Aprendizaje): Reconoce, analiza y construye circuitos de modulación y demodulación digital binaria ASK, FSK, QPSK, QAM. C2 (de Investigación Formativa):				
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
12	Modulación digital binaria. Modulación y demodulación ASK, DEP, ancho de banda, S/N y parámetros de diseño y probabilidad de error. Modulación MASK, Bw, S/N y Pe. Practica dirigida Experimento: Modulación ASK.	Reconoce la modulación, demodulación UNI BIT, sus DEP's respectivos y los parámetros de diseño. Resuelve problemas de diseño.	Participa en el diseño de circuitos y módulos de modulación y demodulación digital binaria, ASK, FSK, PSK.	Diseña circuitos y módulos de modulación y demodulación digital binaria, ASK, FSK, PSK.
13	Modulación y demodulación FSK, DEP, ancho de banda, S/N y parámetros de diseño y probabilidad de error. Modulación MFSK, Bw, S/N y Pe. Practica calificada 03 Experimento: Modulación FSK	Reconoce la modulación, demodulación MULTI BIT nPSK, su eficiencia de modulación, DEP's respectivos y los parámetros de diseño. Resuelve problemas de diseño.	Participa en el diseño de circuitos y módulos de modulación y demodulación digital binaria, QPSK, DPSK, y nPSK.	Diseña circuitos y módulos de modulación y demodulación digital binaria, QPSK, DPSK, y nPSK.
14	Modulación y demodulación PSK, DPSK DEP, ancho de banda, S/N y parámetros de diseño y probabilidad de error. Modulación y demodulación QPSK, DEP, ancho de banda, S/N y parámetros de diseño y probabilidad de error. Modulación MPSK, Bw, S/N y Pe.	Reconoce la modulación, demodulación MULTI BIT nPSK, su eficiencia de modulación, DEP's respectivos y los parámetros de diseño. Resuelve problemas de diseño.	Participa en el diseño de circuitos y módulos de modulación y demodulación digital binaria, QPSK, DPSK, y nPSK.	Diseña circuitos y módulos de modulación y demodulación digital binaria, QPSK, DPSK, y nPSK.
15	QAM Modulación, demodulación, DEP, ancho de banda, eficiencia de modulación, y parámetros de diseño. nQAM Modulación, demodulación, DEP, ancho de banda, eficiencia de modulación, y parámetros de diseño. Practica calificada 11 Experimento: Modulación MULTI BIT nQAM	Reconoce la modulación, demodulación MULTI BIT nQAM, su eficiencia de modulación, DEP's respectivos y los parámetros de diseño. Resuelve problemas de diseño.	Participa en el diseño de circuitos y módulos de modulación y demodulación digital binaria, QAM y nQAM.	Diseña circuitos y módulos de modulación y demodulación digital binaria, QAM y nQAM.
16	EXAMEN FINAL			
17	EXAMEN SUSTITUTORIO			



V. ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

- Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, participación activa del estudiante.
- Aprendizaje basado en proyectos/ aprendizaje basado en problemas.
- Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones.
- Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con qué se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar lo que aprendió.
- Análisis y resolución de casos prácticos.
- Utilización del laboratorio de Telecomunicaciones.
- Interacción alumno-profesor, Trabajo en grupo, Trabajos de investigación.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDACTICOS:

- Acceso a INTERNET.
- Aula Virtual SGA.
- Plataforma de Video conferencia MEET.
- Software para la simulación del laboratorio Matlab, u OCTAVE.
- Materiales: Separatas digitales del curso y laboratorio.
- Equipos: Laptop, PC, Webcam, Lápiz electrónico.

VII. EVALUACION DEL APRENDIZAJE

La calificación final de la asignatura se obtiene por medio de:

PC Prácticas Calificadas	25%	(Procedimental)
PL Promedio de Laboratorio	7%	(Actitudinal)
TI Trabajo de Investigación	8%	(Actitudinal)
EP Exámenes Parcial	30%	(Conceptual)
EF Examen Final	30%	(Conceptual)

La calificación final (PF) de la asignatura esta dado por siguiente fórmula

$$PF = 0.25*PC + 0.07*PL + 0.08*TI + 0.3*EP + 0.3*EF$$

El examen sustitutorio comprende todo el curso y reemplaza a la menor calificación entre el examen parcial y final.

VIII. FUENTES DE CONSULTA :

Bibliográficas

- Misha Schuartz, D, (1990). Transmisión de la Información, Modulación y Ruido. México, México: McGraw-Hill
- Taub II y Schilling D, (2015). Principles Of communication Systems, New York, USA: McGraw-Hill
- Lathi B.P, Introducción (2001) Introducción a la Teoría y Sistemas de Comunicación, México, México: Limusa
- Stremler, Ferrel G, (2006) Introducción a los Sistemas de Comunicación, Wilmington, DC México, México: Addison-Wesley.
- Couch, W. León, **Sistemas de comunicación digital y analógica**, Edit. Pearson Educación.Salmerón, José M, Sistemas de Modulación en Amplitud y Frecuencia, Edit. Trillas.
- Athanasios Papoulis, (1965) Probability, Random Variables, and Stochastic Processes, New York,; McGraw-Hill