

Nombre de la entidad:	DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS, CAMPUS LEÓN
Nombre del Programa Educativo:	INGENIERÍA FÍSICA INGENIERÍA BIOMÉDICA INGENIERÍA QUÍMICA SUSTENTABLE LICENCIATURA EN FÍSICA

Nombre de la unidad de aprendizaje:	Fundamentos de procesamiento digital de señales	Clave:	NELI05037
-------------------------------------	--	--------	------------------

Fecha de aprobación:	30/05/2011	Elaboró:	Arturo González Vega
Fecha de actualización:	26/03/2015		Revisó:

Horas de acompañamiento al semestre:	72	Créditos:	5
--------------------------------------	----	-----------	----------

Horas de trabajo autónomo al semestre:	53	Docente: Horas/semana/semestre	4
--	----	--------------------------------	---

Caracterización de la Unidad de Aprendizaje							
Por el tipo del conocimiento	Disciplinaria	X	Formativa		Metodológica		Área del conocimiento: CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
Por la dimensión del conocimiento	Área General		Área Básica Común		Área Básica Disciplinar	X	Área de Profundización Área Complementaria
Por la modalidad de abordar el conocimiento	Curso	X	Taller		Laboratorio		Seminario
Por el carácter de la materia	Obligatoria		Recursable		Optativa		Selectiva Acreditable

Prerrequisitos	
Normativos	Ninguno
Recomendables	Muy importante haber cursado Sistemas Lineales. Recomendable: Programación Básica, Cálculo Integral, Cálculo Diferencial, Álgebra Lineal, Análisis de Circuitos, Probabilidad y Estadística, Medición e Instrumentación.

Perfil del Docente:
El profesor debe tener dominio del tema de Transformada Z, Sistemas Lineales Discretos, técnicas de filtrado digital, utilizar una herramienta de programación como Matlab o Python.

Contribución de la Unidad de Aprendizaje al perfil de egreso del programa educativo:
La materia de Fundamentos de procesamiento digital de señales contribuye a las competencias específicas metodológicas de la siguiente manera: Ingeniería Biomédica: C3. Demuestra una comprensión de los conceptos básicos y principios fundamentales del área Ingeniería en medicina. C4. Describe y explica fenómenos biológicos y fisiológicos, ligados a procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físico-matemáticas. M1. Plantea, analiza y resuelve problemas de Ingeniería Biomédica, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos. M6. Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias. M8. Utiliza y elabora programas o sistemas embebidos (hardware y software) para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación y/o control de procesos biomédicos, así como diseño y desarrollo de experimentos

biomédicos.

M9. Diseña, desarrolla y utiliza tecnología para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos biomédicos y/o control de experimentos.

M10. Analiza y verifica tecnología para el procesamiento, adquisición y transmisión de información, cálculo numérico, simulación de procesos biomédicos y/o control de experimentos en el área de la salud.

LS1. Participa en actividades profesionales relacionadas con tecnologías de alto nivel, sea en el laboratorio o en la industria médica

LS2. Participar en asesorías y elaboración de propuestas de ciencia y tecnología en temas con impacto económico y social en el ámbito nacional.

LS3. Demuestra hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia.

LS5. Demostrar disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos.

Ingeniería Física:

C2. Describe y explica fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas.

M1. Plantea, analiza y resuelve problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos.

M2. Construye modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias.

M6. Sintetiza soluciones particulares, extendiéndolas hacia principios, leyes o teorías más generales.

M7. Percibe las analogías entre situaciones aparentemente diversas, utilizando soluciones conocidas en la resolución de problemas nuevos.

M8. Estima el orden de magnitud de cantidades mensurables para interpretar fenómenos diversos.

I1. Utiliza y elabora programas o sistemas de computación para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos físicos o control de experimentos.

I2. Diseña, desarrolla y utiliza tecnología para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos y/o control de experimentos.

LS1. Participa en actividades profesionales relacionadas con tecnologías de alto nivel, sea en el laboratorio o en la industria.

LS3. Demuestra hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia.

LS5. Demuestra disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos.

Contextualización en el plan de estudios:

Materia diseñada para dar las herramientas básicas para el procesamiento de imágenes. Dada la necesidad de conocimiento en distintas disciplinas se recomienda cursarla después del 6º semestre de la carrera.

Esta materia tiene como objetivo comprender las bases matemáticas y las aplicaciones al procesamiento de señales digitales, cuya aplicación es fundamental en el análisis posterior de la mayoría de las señales con que un ingeniero se enfrenta en la vida cotidiana.

Para ello se busca que el estudiante posea información acerca de los elementos básicos que conforman las herramientas utilizadas en el procesamiento de señales; entienda el ámbito de uso de estas herramientas y conozca las limitaciones intrínsecas de dichas herramientas. También se busca que el alumno sea capaz de diseñar e implementar programas o sistemas computacionales que permitan el procesamiento de señales.

El estudiante comprenderá de manera profunda las consecuencias que tienen la discretización de una señal, y las condiciones básicas para evitar el fenómeno de submuestreo (aliasing).

Se propone la adopción de dos herramientas de programación: Matlab (scilab u octave como alternativas de software libre a Matlab) con el toolbox de procesamiento de señales y Python con la serie de bibliotecas públicas de procesamiento de señales.

Dependiendo de la orientación que quiera darle el profesor es recomendable que los alumnos tengan experiencia en el uso de DSP (digital signal processors)

Esta materia proveerá los insumos para poder entender, reproducir y diseñar estrategias de procesamiento de señales aplicadas en distintos ámbitos, desde señales obtenidas en laboratorio o análisis fuera de línea de señales adquiridas previamente.

Es importante enfatizar que los insumos conseguidos con esta materia permitirán al estudiante tener el conocimiento básico para la manipulación de señales, fuente de información en diversos ámbitos que tiene la característica de manejar grandes cantidades de datos.

Competencia de la Unidad de Aprendizaje:

- Analizar y comprender el comportamiento de señales digitales en su etapa de formación, filtrado, estabilidad.
- Conocer las herramientas matemáticas básicas para el análisis de señales digitales.

- Comprender las implicaciones que tiene la discretización de una señal.
- Comprensión y aplicación del filtrado digital.
- Conocer ventajas y desventajas del filtrado digital de señales.
- Conocer el campo de aplicación del análisis digital de señales.

Contenidos de la Unidad de Aprendizaje:

- I. Representación digital de una señal
- II. Sistemas lineales invariantes en el tiempo
- III. Transformada Discreta de Fourier
- IV. Transformada Z y transformada Z inversa
- V. Muestreo de señales continuas en el tiempo
- VI. Análisis de Transformadas de sistemas lineales e invariantes en el tiempo
- VII. Técnicas de diseño de filtros FIR
- VIII. Técnicas de diseño de filtros IIR
- IX. Señales Aleatorias

Actividades de aprendizaje	Recursos y materiales didácticos
Elaboración de una biblioteca individual en Matlab y Python Exposición del tema. Estudio en grupo para las sesiones de resoluciones de problemas.	Recursos didácticos: Pizarrón, computadora, cañón, bibliografía, internet. Materiales didácticos: Acceso a centro de cómputo con las herramientas de programación elegidas.

Productos o evidencias del aprendizaje	Sistema de evaluación:								
<ul style="list-style-type: none"> • Tareas • Exámenes Sorpresa • Examen sumativo • Programación de código. 	<p>EVALUACIÓN: Será continua y permanente y se llevará a cabo en 2 momentos:</p> <p>Formativa: Participación en clase, tareas, participación grupal en sesiones de solución de programas.</p> <p>Sumaria: exámenes escritos, entrega bibliotecas con las funciones programadas con la solución de las tareas, autoevaluación, coevaluación.</p> <p>El ejercicio de autoevaluación y coevaluación tendrá el 5% de la ponderación individual, debido a que su finalidad es para retroalimentar el proceso formativo y ético del alumno.</p> <p>PONDERACIÓN (SUGERIDA):</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>Revisión de cuaderno de problemas</td> <td style="text-align: right;">30%</td> </tr> <tr> <td>Participación individual</td> <td style="text-align: right;">10%</td> </tr> <tr> <td>Resultados de exámenes escritos</td> <td style="text-align: right;">55%</td> </tr> <tr> <td>Autoevaluación y coevaluación</td> <td style="text-align: right;">5%</td> </tr> </table>	Revisión de cuaderno de problemas	30%	Participación individual	10%	Resultados de exámenes escritos	55%	Autoevaluación y coevaluación	5%
Revisión de cuaderno de problemas	30%								
Participación individual	10%								
Resultados de exámenes escritos	55%								
Autoevaluación y coevaluación	5%								

Fuentes de información	
Bibliográficas:	Otras:
<p>BÁSICA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Discrete-Time Signal Processing, Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer. Prentice Hall Signal Processing (3rd Ed). 2. Applied Digital Signal Processing. Dimitris G. Manolakis, Vinay K. Ingle. Cambridge University Press <p>COMPLEMENTARIA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Signal Processing And Linear Systems. B.P. Lathi Oxford University Press. International Edition. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Python for Signal Processing. José Unpingco. Springer. <p>Muchas páginas web que abordan el tema de imágenes médicas.</p>