

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRONICA Y  
ELECTRICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA  
ELECTRICA**



# **SILABO**

**ASIGNATURA: PROGRAMACION DIGITAL APLICADA**

**SEMESTRE ACADÉMICO: 2022-B**

**DOCENTE: MSC. ING. JUAN ANTONIO APESTEGUIA INFANTES**

**CALLAO, PERÚ**

**2022**



## SÍLABO

### I. DATOS GENERALES

1.1	Asignatura	:	Programación Digital Aplicada
1.2	Código de la asignatura	:	EE515
1.3	Carácter	:	Electivo
1.4	Requisito (nombre y cód.)	:	EE201 Software de Programación Simulación
1.5	Ciclo	:	V
1.6	Semestre Académico	:	2022-B
1.7	Horas lectivas (Teoría, Práctica)	:	3(T=1, P=2)
1.8	N° de Créditos	:	3
1.9	Duración	:	17 Semanas
1.10	Docente	:	MSc. Ing. Juan Antonio Apesteagua Infantes
1.11	Modalidad	:	Virtual

### II. SUMILLA

El curso es de naturaleza teórica y práctica, tiene el propósito de preparar al estudiante en los procedimientos de mejora y optimización del funcionamiento de sistemas. Formar a los discentes de ingeniería brindándole conocimientos de las técnicas de optimización en programación dinámica, sistemas de colas, simulación y en la programación no lineal. Comprende: Introducción. Programación lineal. El problema del transporte. El problema de asignaciones. Técnicas de PERT y CPM. Programación dinámica. Teoría de colas de espera. Simulación. Programación no lineal.

### III. COMPETENCIAS Y CAPACIDADES

#### 3.1 Competencias

**Construye** algoritmos que resuelven problemas matemáticos y de actividad humana.

**Elabora algoritmos utilizando estructuras lógicas de control secuencial y selectivo.**

**Aplica** estructuras de programación como un lenguaje o medio de comunicación.

**Elabora** programas, aplicando los conocimientos previos aprendidos, mediante Lenguajes de Programación.

#### 3.3 Contenidos actitudinales

**Comprende** contenidos que permitan utilizar los algoritmos asignando variables y constantes.

**Utiliza** las sentencias de decisión para escoger la opción que corresponde al caso propuesto.

**Utiliza** las instrucciones de repetición para resolver problemas recursivos.

**Expresa** los problemas que se presentan en toda actividad a través de programas realizados en Lenguaje de Programación.

### IV. CAPACIDADES

**Resuelve** algoritmos utilizando expresiones con variables y operadores.

**Plantea** algoritmos utilizando estructuras lógicas de control anidadas y funciones predefinidas.

**Construye** algoritmos utilizando funciones anidadas y arreglos.

**Efectúa** programas en el cual aplique todas las estructuras aprendidas.

### IV PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

UNIDAD I : PRINCIPIOS GENERALES				
CAPACIDAD: Efectúa técnicas de programación.				
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
1	Programación Lineal y sus principios. Enfoque de sistemas y enfoque de modelos matemáticos.	Resuelve algoritmos utilizando modelos matemáticos.	<b>Lectivas (L):</b> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas	4
2	Programación lineal. Formulación de modelos matemáticos, datos del problema, identificación de variables de decisión, identificación de la función objetivo é identificación de las restricciones.	Resuelve algoritmos identificando variables y operadores.	<b>Lectivas (L):</b> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas	4
3	Teoremas fundamentales de la programación lineal. Método gráfico de solución de un PPL de dos variables. Práctica Calificada N° 1	Construye algoritmos utilizando estructuras lógicas de control secuencial y selectivo.	<b>Lectivas (L):</b> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas	4
4	Método simplex y teoremas relacionados. Algoritmos simplex y propiedades del tablero simplex.	Plantea algoritmos utilizando Método simplex.	<b>Lectivas (L):</b> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas	5
5	Método simplex de las dos fases. Método de penalización.	Construye algoritmos utilizando Métodos de penalización.	<b>Lectivas (L):</b> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 2 hora · Ejercicios en aula - 2 horas	5

UNIDAD II: METODOS DE PROGRAMACION LINEAL				
CAPACIDAD: Representa los algoritmos con métodos de programación.				
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS

6	Dualidad en programación lineal, construcción del dual, determinación de la solución óptima del dual, teorema de la holgura complementaria, interpretación económica del problema dual. Práctica Calificada N° 2	Construye algoritmos utilizando Dualidad en programación lineal.	<b>Lectivas (L):</b> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 horas · Ejercicios en aula - 2 horas	4
7	Método simplex dual, comparación simplex versus simplex dual.	Construye algoritmos utilizando Método simplex dual.	<b>Lectivas (L):</b> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 horas · Ejercicios en aula - 2 horas	4
8	EXAMEN PARCIAL			
9	Análisis de Sensibilidad, rangos de sensibilidad para las variables en la función objetivo, rango de sensibilidad para los recursos.	Plantea algoritmos utilizando , rangos de sensibilidad para las variables en la función objetivo.	<b>Lectivas (L):</b> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 horas · Ejercicios en aula - 2 horas	4
10	Modelo de transporte y sus variantes. Método del costo mínimo, método de voguel.	Construye algoritmos utilizando Método del costo mínimo, método de voguel.	<b>Lectivas (L):</b> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 horas · Ejercicios en aula - 2 horas	4

**UNIDAD III: METODOS PERT y CPM**

**CAPACIDAD:** Desarrolla algoritmos con métodos PERT y CPM

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
11	Modelo de asignación de recursos y método de solución. Integración de conceptos simultáneos: programación lineal, modelos de transporte y modelos de asignación de recursos. Práctica Calificada N° 3	Construye algoritmos utilizando programación lineal.	<b>Lectivas (L):</b> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas	4
12	Métodos PERT y CPM. Cálculos para la ruta crítica. Formulación del método de la ruta crítica con programación lineal.	Construye algoritmos utilizando Métodos PERT y CPM.	<b>Lectivas (L):</b> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas	4

**UNIDAD IV APLICACIONES PRACTICAS**

**CAPACIDAD:** Efectúa programas que manipulan objetos eléctricos.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
13	Programación dinámica. Modelos de solución de problemas.	Construye algoritmos de Programación dinámica.	<b>Lectivas (L):</b> · Introducción al tema - 1 hora · Desarrollo del tema – 1 hora · Ejercicios en aula - 2 horas	4

14	Sistema de colas. Elementos de un modelo de cola. Práctica Calificada N° 4	Construye algoritmos de Sistema de colas.	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Introducción al tema - 1 hora</li> <li>· Desarrollo del tema – 1 hora</li> <li>· Ejercicios en aula - 2 horas</li> </ul>	4
15	Modelado de simulación. Tipos de simulación.	Construye algoritmos en el cual aplique Modelado de simulación.	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Introducción al tema - 1 hora</li> <li>· Desarrollo del tema – 1 hora</li> <li>· Ejercicios en aula - 2 horas</li> </ul>	4

16	EXAMEN FINAL				
17	EXAMEN SUSTITUTORIO				

## I. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, participación activa del estudiante.
- Método de 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.

## II. RECURSOS Y MATERIALES

Equipos: proyector de multimedia.  
Computadoras.  
Software de Programación.

## VI METODOLOGIA

La Universidad Nacional del Callao, Licenciada por la SUNEDU tiene como fin supremo la formación integral del estudiante, quien es el eje central del proceso educativo de formación profesional; es así como el Modelo Educativo de la UNAC implementa las teorías educativas constructivista y conectivista, y las articula con los componentes transversales del proceso de enseñanza – aprendizaje, orientando las competencias genéricas y específicas. Este modelo tiene como propósito fundamental la formación holística de los estudiantes y concibe el proceso educativo en la acción y para la acción. Además, promueve el aprendizaje significativo en el marco de la construcción o reconstrucción cooperativa del conocimiento y toma en cuenta los saberes previos de los participantes con la finalidad que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos y formas de aprendizaje y prosperen en la era digital, en un entorno cambiante de permanente innovación, acorde con las nuevas herramientas y tecnologías de información y comunicación.

La Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la UNAC, en cumplimiento con lo dispuesto en la Resolución Viceministerial N°085-2020-MINEDU del 01 de abril de 2020, de manera excepcional y mientras duren las medidas adoptadas por el Gobierno con relación al estado de emergencia sanitario, se impartirá educación remota no presencial haciendo uso de una plataforma virtual educativa: espacio en donde se imparte el servicio educativo de los cursos, basados en tecnologías de la información y comunicación (TICs).

La plataforma de la UNAC es el Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada de la asignatura: el sílabo, recursos digitales, guía de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. El SGA será complementado con las diferentes soluciones que brinda Google Suite for Education y otras herramientas tecnológicas multiplataforma.

Las estrategias metodológicas didáctica para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

**6.1 Herramientas metodológicas de comunicación síncrona (videoconferencia)** La modalidad asíncrona es una forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que permiten la comunicación no presencial y en tiempo real entre el docente y los estudiantes. Dentro de la modalidad sincrónica, se hará uso de:

Clases dinámicas e interactivas (virtuales): el docente genera permanentemente expectativa por el tema a través de actividades que permiten vincular los saberes previos con el nuevo conocimiento, promoviendo la interacción mediante el diálogo y debate sobre los contenidos.

Talleres de aplicación (virtuales): el docente genera situaciones de aprendizaje para la transferencia de los aprendizajes a contextos reales o cercanos a los participantes que serán retroalimentados en clase.

Tutorías (virtuales): Para facilitar la demostración, presentación y corrección de los avances del informe final de investigación.

## **6.2 Herramientas metodológicas de modalidad asíncrona**

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente en tiempo diferido y sin interacción instantánea.

Dentro de la modalidad asincrónica se hará uso de metodologías colaborativas tales como:

- Aprendizaje Orientado a Proyectos - AOP (virtual): Permite que el estudiante adquiriera conocimientos y competencias mediante la ejecución de su proyecto de investigación, para dar respuesta a problemas del contexto.
- Portafolio de Evidencias Digital: Permite dar seguimiento a la organización y presentación de evidencias de investigación y recopilación de información para poder observar, contrastar, sugerir, incentivar, preguntar.
- Foro de investigación: se realizarán foros de debate, a partir de un reactivo sobre el tema de la sesión de aprendizaje.
- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).
- Aula invertida & Retroalimentación

## **INVESTIGACIÓN FORMATIVA**

Es realizada por los estudiantes en las asignaturas que determine cada escuela profesional de la Universidad Nacional del Callao, en función de los contenidos de las asignaturas que tengan relación directa con los objetivos de la investigación formativa.

Redacción de ejemplo: se promueve la búsqueda de artículos de investigación que sirven para elaborar una monografía sobre la aplicación de las herramientas matemáticas en la investigación en Ingeniería de Alimentos. La exposición grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas que ha logrado el estudiante. (Sólo si corresponde a la asignatura).

## **RESPONSABILIDAD SOCIAL**

La Universidad Nacional del Callao, dentro del ámbito educativo, hace frente a su función social respondiendo a las necesidades de transformación de la sociedad a nivel regional y nacional mediante el ejercicio de la docencia, la investigación y la extensión.

## **VII MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)**



MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES
a) Computadora	b) Diapositivas de clase
c) Internet	d) Texto digital
e) Correo electrónico	f) Videos
g) Plataforma virtual	h) Tutoriales
i) Software educativo	j) Enlaces web
k) Pizarra digital	l) Artículos científicos

## V. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

De acuerdo con los artículos 82°, 83°, 84° y 85° del Reglamento General de Estudios de la Universidad Nacional del Callao, aprobado con Res. N° 185-2017-CU, de fecha 27 de junio del 2017, se tendrá a consideración lo siguiente: Participación activa en todas las tareas de aprendizaje. El estudiante aprueba si su Promedio Final es mayor o igual a 10.50 El examen sustitutorio se realizará de acuerdo con la normativa vigente.

**CRITERIOS DE EVALUACIÓN:** Se evaluará mediante un examen parcial, un examen final más las notas de promedio de prácticas así como (trabajos prácticos dirigidos, examen actitudinal y proyección y responsabilidad social, Adicionalmente se tomará un examen sustitutorio que reemplazará la nota más baja de una de las dos evaluaciones escritas parcial o final.

El promedio final se obtiene del modo siguiente:

EP = Examen Parcial	}	(85%)
EF = Examen Final		
PP = Promedio de Practicas		
EA = Examen Actitudinal		(10%)
PRS = Proyección y Responsabilidad Social		(5%)

**Nota mínima aprobatoria: 10,5.**

## IX FUENTES DE CONSULTA.

### 9.1 Bibliográficas

1. Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos. Wayne L. Winston. International Thomson, 2005
2. Introducción a la Investigación de operaciones. Frederick S. Hillier y Gerald J.Lieberman. McGraw-Hill, 2002.
3. Investigación de Operaciones. Hamdy A. Taha. Pearson Educación, 2004.
4. Programación en Lenguaje C++ Java y UML Luis Joyanes Aguilar McGraw-Hill 2014

### 9.2 Electrónicas

5. Lindo : [www.lindo.com](http://www.lindo.com)
6. Metodo simplex:<http://www.phpsimplex.com/>
7. Programación Lineal:<http://docencia.udea.edu.co/ingenieria/plineal/>

## **X. NORMAS DEL CURSO**

Normas de netiqueta: Normas que hay que cuidar para tener un comportamiento educado en la red.

Por ejemplo:

Recuerde lo humano – Buena educación - Utilice buena redacción y gramática para redactar tus correos.

Evita escribir con mayúscula sostenida porque se interpreta como si estuviera gritando. - Utilizar un lenguaje apropiado para no vulnerar los derechos de tus compañeros. - Evita el uso de emoticones.

Normas de convivencia

1. Respeto.
2. Asistencia.
3. Puntualidad.
4. Presentación oportuna de los entregables.