

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**



SILABO

ASIGNATURA: ESTABILIDAD DE SISTEMAS DE POTENCIA

SEMESTRE ACADÉMICO: 2022B

DOCENTE: Mg. Ing. ERNESTO RAMOS TORRES

CALLAO - PERÚ

2022

SÍLABO

I. INFORMACION GENERAL

1.1. Asignatura	: Estabilidad de Sistemas de Potencia
1.2. Código	: ES917
1.3. Carácter Condición	: Obligatorio
1.4. Pre-Requisito	: ES810 Análisis de Sistema de Potencia II
1.5. Ciclo	: IX
1.6. Semestre Académico	: 2022-B
1.7. N° de Horas de Clase	: 7 (03 teoría, 02 practica, 02 practica)
1.8. N° de Créditos	: 04
1.9. Duración	: Del 22 de agosto al 17 de diciembre de 2022
1.10. Docente	: Mg. Ing. Ernesto Ramos Torres
1.11. Modalidad	: Virtual

Horarios:

Teoría: viernes 19:40-22.10 Horas, Grupo: 02T

Practica: lunes 17:10-18.50 Horas, Grupo: 02T(92G)

Practica: lunes 18:50-20.30 Horas, Grupo: 02T(93G)

II. SUMILLA

La asignatura pertenece al área de estudios de especialidad. Es de naturaleza teórica y de carácter obligatorio, le permite al alumno conceptualizar y analizar el Sistema de Potencia ante una falla buscando la Estabilidad del sistema. Por otro lado, el estudiante estará preparado para analizar y mediante habilidades recomendar la protección contra sobretensiones y los fenómenos transitorios que se presentan en los sistemas eléctricos de diferentes niveles de tensión. Finalmente, el discente estará capacitado para reconocer los diferentes equipos utilizados para mantener la estabilidad en una determinada configuración de un determinado sistema eléctrico de potencia, aplicando fórmulas o software que faciliten los cálculos. La asignatura se desarrolla mediante las unidades de aprendizaje siguientes: I. Principios generales y flujo de carga que permita un análisis de Oscilaciones de baja frecuencia pleno y estabilidad ante pequeños disturbios. III. Método de Ecuaciones Diferenciales y Análisis de Estabilidad Transitoria. IV. El problema del control de la frecuencia. Regulación primaria y secundaria. Esquemas de rechazo automático de carga

III.- COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

3.1 COMPETENCIAS GENERICAS

Describe la terminología de Estabilidad de Sistemas de Potencia en las diferentes etapas de la duración del tiempo de estudio realizándose en una investigación aplicada a la Ingeniería.

Se Identifica las etapas y los elementos a ser utilizados en la Ingeniería de Alta Tensión aplicado al desarrollo de la Ingeniería Eléctrica.

Realiza las etapas y la aplicación de Software, determinándose la estimación de parámetros de que faciliten los cálculos. La asignatura se desarrolla mediante las unidades de aprendizaje de Principios generales y flujo de carga en alta tensión, Estabilidad de Sistemas Eléctricos ante Sobretensión a frecuencia Industrial y tensión Aplicada, Estabilidad ante Descargas Atmosféricas, Estabilidad por rechazo de carga, como parte de la Ingeniería Eléctrica

Identifica las normas y reglamentos aplicados a la Ingeniería en Sistemas de Potencia. El uso de determinado software en Sistemas Potencia, para diferentes áreas de aplicación, permite destreza y habilidad para expresar ideas u opiniones de optimización. Da lugar a su propio aprendizaje (autoaprendizaje) en la asignación de algunas tareas del curso.

Se hace responsable de liderazgo en diversos contextos para afrontar una situación. Asocia colaborando y asumiendo roles de acuerdo a sus capacidades y conocimientos.

3.2 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

COMPETENCIAS	LOGROS	ACTITUDES
<p>Analiza y determina los diferentes niveles de Principios generales y flujo de carga en alta tensión</p> <p>Utiliza los diferentes softwares para cálculos Oscilaciones de baja frecuencia pleno y estabilidad ante pequeños disturbios</p> <p>Reconoce la necesidad de contar con Método de Ecuaciones Diferenciales y Análisis de Estabilidad Transitoria.</p> <p>Reconoce en los sistemas el problema del control de la frecuencia. Regulación primaria y secundaria. Esquemas de rechazo automático de carga</p>	<p>Interpreta el uso y las propiedades del flujo de carga en la aplicación de la Ingeniería</p> <p>Expresa los resultados de las oscilaciones de baja frecuencia</p> <p>Interpreta el uso de métodos de ecuaciones diferenciales</p> <p>Expresa las leyes del problema de control de frecuencia de regulación.</p>	<p>-Muestra exaltación al realizar actividades con diferente complejidad de diseño.</p> <p>Es visible el interés por participar en el área de estudio.</p> <p>Demuestra tolerancia y respeto a los participantes buscando la uniformidad de los resultados</p> <p>Demuestra puntualidad al asistir a clases y en el cumplimiento de trabajos prácticos.</p>

IV. CAPACIDAD (ES)

C1. Está en condiciones de reconocer, plantear, formular e interpretar indicadores de Estabilidad y Operación Síncrona.

C2. Está en condiciones de reconocer, plantear, formular e interpretar Modelos de Oscilaciones de baja frecuencia pleno y estabilidad entre pequeños disturbios.

C3. Esta en condiciones de plantear y equipar Método de Ecuaciones Diferenciales y Análisis de estabilidad transitoria.

C4.- Está en condiciones de reconocer, plantear procesos estocásticos

V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD I: PRINCIPIOS GENERALES DE ESTABILIDAD Y OPERACIÓN SINCRONA

Duración: 4 semanas: 1era. 2da. 3ra y 4ta semana.

Inicio...22/08/2022 ... **Término...**16/09/2022.....**LOGRO DE APRENDIZAJE****Capacidad:****C1. Está en condiciones de reconocer, plantear, formular e interpretar indicadores de Estabilidad y Operación Síncrona.****C2. Está en condiciones de reconocer, plantear, formular e interpretar Modelos de Oscilaciones de baja frecuencia pleno y estabilidad entre pequeños disturbios.****Producto de aprendizaje:**

No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESION 1 (04 HORAS)	1. Principios Generales de estabilidad. Conceptos y principios fundamentales. 2. Operación síncrona, condición de operación de estado estacionario. 3. Tipos de perturbaciones. 4. Definición de estabilidad en sistemas eléctricos de potencia. 1. Estabilidad ángulo rotor. 2. Estabilidad de tensión. 3. Estabilidad de frecuencia. Practica (P): 1. Introducción al uso del DigSilent Características del programa. 1. Modelado de un sistema de potencia en DigSilent	- Estudia y analiza los conceptos teóricos de Estabilidad - Analiza la operación sincrónica de las maquinas - Ejemplifica con casos que se experimenta en usos diversos. Amerita la importancia del curso en la formación del Ingeniero Electricista. Participa cooperando en la resolución de problemas	Aprendizaje Basado en Problemas de ocurrencia real, a nivel nacional. Puesta en práctica experiencia del docente en fallas eléctricas en Generación, Transmisión y Distribución, con Participación del discente Uso de software para flujo de carga, fallas, caída de tensión con participación y evaluación del discente
SESION 2 (04 HORAS)	1. Estabilidad ángulo rotor. 2. Estabilidad de tensión. 3. Estabilidad de frecuencia. Laboratorio (Lab): Modelado de un sistema de potencia en DigSilent.	-Estudia y analiza los conceptos estabilidad de máquinas versus rotor. -Realiza cálculo de cada parámetro en máquinas. Participa cooperando en la resolución de problemas. Trabaja en forma grupal participando activamente en la ejecución de las actividades planteadas	<u>Practica N° 01:</u>

<p>SESION 3 (04 HORAS)</p>	<p>1. Operación de la máquina síncrona. 2. Condición de operación en estado estacionario. 3. Estabilidad en sistemas eléctricos de potencia. Practica (P): Método de interconexión de dos redes eléctricas.</p>	<p>-Estudia y analiza los conceptos de cada tipo de Subestación - Analiza las pérdidas en líneas de Alta Tensión -Uso de Software para cálculos de operación de máquinas síncronas</p> <p>Participa cooperando en la resolución de problemas. Participa activamente en la construcción de diálogos y debates</p>	<p>Aprendizaje Basado en Problemas de ocurrencia real, a nivel nacional. Puesta en práctica experiencia del docente en fallas eléctricas en Generación, Transmisión y Distribución, con Participación del discente Uso de software para flujo de carga, fallas, caída de tensión con participación y evaluación del discente</p>
<p>SESION 4 (04 HORAS)</p>	<p>1. Representación de la máquina síncrona en estudios de estabilidad. Practica (P): Método para calcular el equivalente Thevenin de una parte de la red eléctrica.</p>	<p>-Estudia y analiza los conceptos de maquina síncrona -Aplica los conocimientos teóricos para seleccionar el tipo adecuado de representación. Participa cooperando en la resolución de problemas. Participa activamente en la construcción de diálogos y debates.</p>	<p>Practica N° 02: :</p>

UNIDAD II: OSCILACIONES DE BAJA FRECUENCIA PLENO Y ESTABILIDAD ANTE PEQUEÑOS DISTURBIOS.

Duración: 4 semanas: 5ta. 6ta. 7ma y 8va semana.
Inicio...19/09/2022 **... Término...**14/10/2022..

LOGRO DE APRENDIZAJE

Capacidad:

- C1. Está en condiciones de reconocer, plantear, formular e interpretar indicadores de Estabilidad y Operación Síncrona.**
C2. Está en condiciones de reconocer, plantear, formular e interpretar Modelos de Oscilaciones de baja frecuencia pleno y estabilidad entre pequeños disturbios.

Producto de aprendizaje:

<p>No. Sesión Horas Lectivas</p>	<p>Temario/Actividad</p>	<p>Indicador (es) de logro</p>	<p>Instrumento de evaluación</p>
<p>SESION 5 (04 HORAS)</p>	<p>1. Representación de transformadores, líneas de transmisión, cargas, motores y equipos automáticos de compensación reactiva. Practica (P): 1. Definir una interconexión eléctrica e importar datos de una red externa.</p>	<p>-Analiza el equipamiento de equipos en Subestaciones -Relaciona el control automático de motores y transformadores -Uso de metodología de calculo Participa cooperando en la resolución de problemas. Valora el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas.</p>	<p>Aprendizaje Basado en Problemas de ocurrencia real, a nivel nacional. Puesta en práctica experiencia del docente en fallas eléctricas en Generación, Transmisión y Distribución, con Participación del discente Uso de software para flujo de carga, fallas, caída de tensión con participación y evaluación del discente</p>

<p>SESION 6 (04 HORAS)</p>	<p>1. El problema de las oscilaciones de baja frecuencia. Definición de modos locales, interárea, y modos de control. Practica (P): 1. Cálculo de cortocircuito. Ejemplos.</p>	<p>-Estudia y analiza los conceptos de oscilación de frecuencia -Compara el uso de áreas para el control de sectores -Uso de Software para cálculos esfuerzos por área de uso</p> <p>Manifiesta interés en aplicar los conceptos en estudios por oscilación de frecuencia Trabaja en forma individual y grupal participando activamente en la ejecución de las actividades planteadas. Participa activamente en la apertura de diálogos y debates.</p>	<p><u>Practica N° 03:</u></p>
<p>SESION 7 (04 HORAS)</p>	<p>1. Estabilidad de estado estable, pequeños disturbios. Ecuación de oscilación de la máquina. Torque sincronizante y torque amortiguante. Practica (P): 1. Modelo de torres para líneas de transmisión. Ejemplos</p>	<p>-Estudia y analiza los conceptos de estado estable. -Analiza los pequeños disturbios -Uso de Software para modelo de torres Participa cooperando en la resolución de problemas. Valora el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas.</p>	<p>Aprendizaje Basado en Problemas de ocurrencia real, a nivel nacional. Puesta en práctica experiencia del docente en fallas eléctricas en Generación, Transmisión y Distribución, con Participación del discente Uso de software para flujo de carga, fallas, caída de tensión con participación y evaluación del discente</p>
<p>SESION 8 (04 HORAS)</p>	<p>EVALUACION ESCRITA PARCIAL 14/10/2022</p>		

<p>UNIDAD III: MÉTODO DE ECUACIONES DIFERENCIALES Y ANÁLISIS DE ESTABILIDAD TRANSITORIA</p>			
<p>Duración: 5 semanas: 9no. 10mo. 11vo . 12vo 13vo semana. Inicio...17/10/2022 ... Término...18/11/2022.....</p>			
<p>LOGRO DE APRENDIZAJE Capacidad: C3. Esta en condiciones de plantear y equipar Método de Ecuaciones Diferenciales y Análisis de estabilidad transitoria. C4.- Está en condiciones de reconocer, plantear procesos estocásticos</p>			
<p>Producto de aprendizaje:</p>			
<p>No. Sesión Horas Lectivas</p>	<p>Temario/Actividad</p>	<p>Indicador (es) de logro</p>	<p>Instrumento de evaluación</p>

<p>SESION 9 (04 HORAS)</p>	<p>1. Método de ecuaciones diferenciales, método de espacios de estado, método de Laplace, valores, y diagramas de bloque. Practica(P): 2. Simulación de cortocircuitos y determinación del tiempo crítico de despeje de falla.</p>	<p>-Estudia y analiza los métodos de ecuaciones diferenciales -Analiza la estabilidad transitoria -Aplica los conocimientos teóricos para seleccionar el tipo adecuado de metodología a usar. Manifiesta interés en aplicar los conceptos diferenciales Trabaja en forma individual y grupal participando activamente en la ejecución de las actividades planteadas. Participa activamente en la apertura de diálogos y debates.</p>	<p>Aprendizaje Basado en Problemas de ocurrencia real, a nivel nacional. Puesta en práctica experiencia del docente en fallas eléctricas en Generación, Transmisión y Distribución, con Participación del discente Uso de software para flujo de carga, fallas, caída de tensión con participación y evaluación del discente</p>
<p>SESION 10 (04 HORAS)</p>	<p>1. Conceptos y métodos de análisis directos de la estabilidad transitoria. Practica (P): 1. Simulación de estabilidad de gran señal y análisis modal.</p>	<p>-Determina las las interrupciones que dan lugar a la estabilidad transitoria - Determina los factores de Tensión de impulso como origen de inestabilidad -Uso de Software para cálculos de potencia máxima en barras Valora el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas. Participa activamente en la construcción de diálogos y debates.</p>	<p><u>Practica N° 4</u></p>
<p>SESION 11 (04 HORAS)</p>	<p>1. Formulación del criterio de igualdad de áreas. Ejemplos de aplicación en el cálculo de tiempos críticos de apertura ante fallas simétricas y asimétricas Practica(P): 1. Modelado del sistema de excitación de una máquina síncrona en DisSilent.</p>	<p>- Determina la ESTABILIDAD por el método de áreas -Analiza los tiempos críticos - Resuelve problemas de montaje y pruebas de fin de obra Manifiesta interés en aplicar los conceptos en situaciones cotidianas. Valora el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas.</p>	<p>Aprendizaje Basado en Problemas de ocurrencia real, a nivel nacional. Puesta en práctica experiencia del docente en fallas eléctricas en Generación, Transmisión y Distribución, con Participación del discente Uso de software para flujo de carga, fallas, caída de tensión con participación y evaluación del discente</p>
<p>SESION 12 (04 HORAS)</p>	<p>1. Ecuaciones del sistema multimáquina (modelo clásico) y análisis de caso de estudio. Practica (P): 1. Control de potencia activa de un generador síncrono.</p>	<p>-Analiza el uso adecuado de operación de máquinas múltiples - Determina la Potencia activa de generadores Manifiesta interés en aplicar los conceptos en situaciones de máquinas múltiples. Valora el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas.</p>	<p><u>Practica N° 5:</u></p>

SESION 13 (04 HORAS)	1. El problema del control de tensión en los sistemas eléctricos de potencia. Métodos de análisis estáticos (Curvas P-V y Q-V). Rechazo automático de carga por mínima tensión. Practica (P): 1. Presentación del modelo de curvas P-V y Q-V	-Determina el rechazo de carga como inestabilidad de sistemas eléctricos. -Uso de Software para cálculos de potencia máxima en barras Valora el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas. Participa activamente en la apertura de diálogos y debates.	Aprendizaje Basado en Problemas de ocurrencia real, a nivel nacional. Puesta en práctica experiencia del docente en fallas eléctricas en Generación, Transmisión y Distribución, con Participación del discente Uso de software para flujo de carga, fallas, caída de tensión con participación y evaluación del discente
---	---	--	---

UNIDAD IV: El problema del control de la frecuencia. Regulación primaria y secundaria. Esquemas de rechazo automático de carga

Duración: 3 semanas: 14avo. 15avo. 16avo. Semana. (Examen final)
Inicio...21/11/2022 ... Término...9/12/2022.....

LOGRO DE APRENDIZAJE
Capacidad:
C3. Está en condiciones de plantear y equipar Método de Ecuaciones Diferenciales y Análisis de estabilidad transitoria.
C4.- Está en condiciones de reconocer, plantear procesos estocásticos

Producto de aprendizaje:

No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESION 14 (04 HORAS)	1. El problema del control de la frecuencia. Regulación primaria y secundaria. Esquemas de rechazo automático de carga por mínima frecuencia y esquemas de desconexión automática de generación por sobre frecuencia en el SEIN. Practica (P): 1. Modelado del regulador de velocidad Análisis utilizando MATLAB.	-Describe la interpretación de l control de frecuencia -Determina la sobre frecuencia originado por rechazo de carga Valora el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas. Participa activamente en la construcción de diálogos y debates	Practica Nº 6:
SESION 15 (04 HORAS)	1. Presentación de los diferentes métodos para mejorar la estabilidad de estado estacionario y transitorio. Practica (P): 1. Control de potencia reactiva de una máquina síncrona.	-Analiza los métodos de estabilidad estacionaria -Analiza los métodos de estabilidad estacionaria -Cálculo mediante diferentes Software	Aprendizaje Basado en Problemas de ocurrencia real, a nivel nacional. Puesta en práctica experiencia del docente en fallas eléctricas en Generación, Transmisión y Distribución, con Participación del discente Uso de software para flujo de carga, fallas, caída de tensión con participación y evaluación del discente

SESION 16 (04 HORAS)	<p style="text-align: center;">EVALUACIÓN ESCRITA FINAL 09/12/2022</p>
	<p style="text-align: center;">ENTREGA DE NOTA FINALES</p>

VI. METODOLOGÍA

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:

- a. 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.
- b. 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.
- c. Foro de investigación: se realizarán foros de debate, a partir de un reactivo sobre el tema de la sesión de aprendizaje.
- d. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).
- e. 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. En esa línea, la responsabilidad social académica. (Sólo si corresponde a la asignatura).

VII MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

Se sugiere

MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES
a) Computadora	b) Diapositivas de clase
c) Internet	d) Texto digital
e) Correo electrónico	f) Videos

g) Plataforma virtual
i) Software educativo
k) Pizarra digital

h) Tutoriales
j) Enlaces web
l) Artículos científicos

VIII.- SISTEMA DE EVALUACIÓN DE ASIGNATURA

Evaluación diagnóstica: se debe realizar al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso. Se sugiere usar un cuestionario en línea en base a bancos de preguntas. No es considerada en el promedio de la asignatura.

Evaluación formativa: es parte importante del proceso de enseñanza aprendizaje, es permanente y sistemático y su función principal es recoger información para retroalimentar y regular el proceso de enseñanza aprendizaje. Para garantizar el desarrollo de competencias, se sugiere usar recursos e instrumentos mixtos cuantitativos y cualitativos. Se debe trabajar en base a productos, como proyectos, análisis de casos, portafolios, ensayos, recursos audiovisuales, informes, guías, entre otros. Además, se sugiere usar como instrumentos de evaluación rúbricas, listas de cotejo, fichas de indagación, fichas gráficas, instrumentos de evaluación entre pares, entre otros.

Evaluación sumativa: se establece en momentos específicos, sirve para determinar en un instante específico, el nivel del logro alcanzado, por lo general se aplica para determinar el nivel de conocimientos logrados. Para este tipo de evaluación, se aplica mayormente cuestionarios y pruebas objetivas en cualquier formato. Se sugiere usarse en un porcentaje mínimo dado que solo permiten la medición cuantitativa de los conocimientos.

La evaluación de los aprendizajes se realizará por unidades. Se obtiene mediante la evaluación de productos académicos por indicador de logro de aprendizaje, cada producto tendrá un peso respecto a la nota de la unidad. Habrá tantas notas parciales como unidades tenga la asignatura. La nota final de la asignatura se obtiene promediando las notas de las unidades.

En cumplimiento del modelo educativo de la universidad, el sistema de evaluación curricular del silabo, consta de cinco criterios (Según Resolución N° 102-2021-CU del 30 de junio del 2021).

- a) Evaluación de conocimientos 40% (Parcial, final y prácticas calificadas)
- b) Evaluación de procedimientos 30% (trabajo de campo) de acuerdo con la naturaleza de la asignatura.
- c) Evaluación actitudinal 10%.
- d) Evaluación de investigación formativa 15% (concretada en el producto acreditable)
- e) Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria 5%

(Las ponderaciones de estos cinco criterios de evaluación se aplican solo a los sílabos de las asignaturas que contemplan Investigación Formativa y responsabilidad social universitaria.

En los casos de asignaturas que no incluyen Investigación Formativa, la ponderación del criterio de evaluación de conocimientos será de 55%.

En los casos de asignaturas que no incluyen responsabilidad social universitaria, la

ponderación del criterio de evaluación de conocimientos será de 55%.

En los casos de asignaturas que no incluyen investigación formativa ni responsabilidad social universitaria, la ponderación del criterio de evaluación de conocimientos será de 60%).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La ponderación de la calificación (de acuerdo a lo establecido en el sistema de evaluación de la asignatura) será la siguiente:

Cap.	Evaluación (Productos de aprendizaje evaluados con nota)	Evaluación	Siglas	Pesos
1, 2, 3 y 4	PRODUCTO 1	Parcial, final, prácticas calificadas	GEC1	0.40
3 y 4	PRODUCTO 2	Trabajo de campo	GEC2	0.30
1 y 2	...	Actitudinal	GEC3	0.10
2, 3 y 4	...	Investigación formativa	GEC4	0.15
1, 2 y 3	...	Responsabilidad social universitaria	GEC5	0.05

FÓRMULA PARA LA OBTENCIÓN DE LA NOTA FINAL (NF):

$$NF = (GEC1 \cdot 0.40) + (GEC2 \cdot 0.30) + (GEC3 \cdot 0.10) + (GEC4 \cdot 0.15) + (GEC5 \cdot 0.05)$$

REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

De acuerdo a los reglamentos de estudios de la Universidad Nacional del Callao, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación activa en todas las tareas de aprendizaje.
- Asistencia mínima del 70%.
- La escala de calificación es de 0 a 20.
- El estudiante aprueba si su nota promocional es mayor o igual a 11.

La evaluación del aprendizaje se adecua a la modalidad no presencial, considerando las capacidades y los productos de aprendizaje evaluados descritos para cada unidad. Se evalúa antes, durante y al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando la aplicación de los instrumentos de evaluación pertinentes.

IX BIBLIOGRAFÍA

- Manfred F. Bredina, Power Systems Department UNICAMP, Campinas, SP, Brasil
- Machowski, Jan, Bialek, Janusz & Bumby, James. (2008). Power Systems Dynamics Stability and Control. 2^{da} ed. Gran Bretaña: John Wiley & Sons Ltd.
- Kundur, Prabha. (1994). Power Systems Stability and Control. 1^{ra} ed. Estados Unidos: McGraw-Hill, Inc.
- Saadat, Hadi. (2004). Power Systems Analysis. 2^{da} ed. Singapore: McGraw-Hill, Inc.

5. Murty, P. (2011). Operation and Control in Power Systems. 2^{da} ed. India: BS Publications.
6. Gomez, Exposito y otros. (2002). Análisis y Operación de Sistemas de Energía Eléctrica. 1^{ra} ed. España: McGraw-Hill, Inc.
7. Monticelli, A. (1999). State Estimation in Electric Power Systems, A Generalized Approach. 1^{ra} ed. Estados Unidos: Kluwer Academic Publishers.
8. Venikov, V. (1988). Procesos Transitorios Electromecánicos en los Sistemas Eléctricos de Potencia. 5^a ed. Rusia: Editorial MIR.
9. Anderson, P., Fouad, A. (2003). Power Systems Control and Stability. 2^{da} ed. Estados Unidos: John Willey & Sons Ltd.

NORMAS DEL CURSO

Normas de etiqueta: 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