

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

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
ELÉCTRICA**



# **SILABO**

**ASIGNATURA: DISEÑO DE MAQUINAS ELECTRICAS.**

**SEMESTRE ACADÉMICO: 2022B**

**DOCENTE: Mg. Ing. PEDRO ANTONIO SANCHEZ HUAPAYA.**

**CALLAO, PERÚ**

**2022**

# SILABO

## I. DATOS GENERALES

1.1	Asignatura	: Diseño de máquinas eléctricas
1.2	Código	: ES916
1.3	Carácter	: Obligatorio
1.4	Requisito (nombre y cód.)	: Máquinas Eléctricas Rotativas ES707
1.5	Ciclo	: IX
1.6	Semestre Académico	: 2022-B
1.7	Nº Horas de Clase	: horas semanales
1.8	Nº de Créditos	: 3
1.9	Duración	: Del 22/08/2022 al 17/12/2022
1.10	Docente	: Mg. Ing. Pero Antonio Sánchez Huapaya
1.11	Modalidad	: Virtual

## II. SUMILLA

La asignatura Diseño de Maquinas Eléctricas pertenece al área de especialidad, es de naturaleza teórica y práctica y de carácter obligatorio. Tiene como propósito describir y realizar los diseños eléctricos de las maquinas eléctricas rotativas y estáticas; asimismo, desarrollar la capacidad de desarrollar y analizar los circuitos magnéticos y circuitos eléctricos de los bobinados en una forma sencilla y lógica, aplicando en su solución los principios y fundamentos del funcionamiento de las maquina eléctrica rotativas y estáticas.

## III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

### 3.1 COMPETENCIA GENERICAS.

- Analiza y sintetiza información relacionada con el diseño de máquinas eléctricas
- Toma decisiones acertadas a la hora de resolver problemas de diseño de máquinas eléctricas
- Resuelve problemas de su entorno relacionados con máquinas eléctricas.
- 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	LOGROS	ACTITUDES
Representa analíticamente y ejecuta los planos correspondientes de los circuitos magnéticos y eléctrica.	Describe los diferentes tipos de circuitos magnéticos y circuitos eléctricos	Expresa el desarrollo de los circuitos magnéticos y eléctricos de las máquinas eléctricas.
Aplica las ecuaciones del principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas.	Describe las inducciones magnéticas, las densidades de corriente y la ecuación de la potencia	Entiende la importancia del desarrollo de los principios del funcionamiento de las máquinas eléctricas.
Analiza las hojas de cálculo del diseño de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas.	Explica la disposición de los conductores y prepara la disposición de las chapas magnéticas para la fabricación de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas	Utiliza y prepara las hojas de cálculo para el proceso de fabricación de las máquinas eléctricas
Interpreta el diseño de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas con el funcionamiento real en las instalaciones industriales	Describe el funcionamiento de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas.	Participa en el diseño de las máquinas eléctricas.

#### IV. CAPACIDAD (ES)

- C1.- Está en condiciones de realizar diseños de máquinas eléctricas rotativas  
 C2.- Está en condiciones de realizar diseños de máquinas eléctricas estáticas

#### V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD I : MAQUINAS ELECTRICAS ROTATIVAS			
Duración: 8 semanas			
Fecha de inicio: 22/08/2022 Fecha de término: 16/10/2022			
Sesión	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESIÓN 1 (4 HORAS)	1.- Introducción al diseño de máquinas rotativas. 2.- Bobinados de corriente alterna. 3.- Desarrollo de esquema de bobinados regulares, imbricados	Representa y desarrolla los esquemas de bobinados regulares imbricados	Practica calificada N° 1
SESIÓN 2 (4 HORAS)	1.-Esquemas eléctricos de bobinados regulares, concéntricos. 2.-Esquema eléctrico de bobinados irregulares	Representa y desarrolla los esquemas de bobinados regulares concéntricos y bobinados irregulares	Practica calificada N° 1
SESIÓN 3 (4 HORAS)	1.- Elaboración de grupos de conexión. 2.- Tipos de conexiones, serie, paralelo. Practica calificada N° 1	Representa y desarrolla los grupos de conexión y analiza las conexiones serie paralelo	Practica calificada N° 1

SESIÓN 4 (4 HORAS)	1.- Descripción de la estructura de la máquina de corriente alterna. 2.- Definición de las fuerzas magnetomotrices en máquina de corriente alterna. 3.- Determinación de la geometría de la lámina estática, la longitud del paquete magnético y del bobinado principal. 4.-Determinación del flujo máximo por polo. Cálculo del factor de paso y factor de bobinado	Representa y analiza el flujo magnético por polo	Evaluación escrita parcial
SESIÓN 5 (4 HORAS)	1.- Determinación de las inducciones magnéticas en las máquinas de corriente alterna. Uso y manejo de tabla de conductores. Uso y manejo de la hoja de cálculo. Determinación de la densidad de corriente del conductor, cálculo del número de espiras. Calculo de la sección del conductor	Obtiene el número de espiras y la sección de los conductores de los bobinas de corriente alterna	Evaluación escrita parcial
SESIÓN 6 (4 HORAS)	1.- Diseño de una máquina de corriente de corriente alterna. 2.- Elaboración de hoja de cálculo. Ejemplos de diseño de máquinas de corriente alterna, Cambio de tensión y parámetros	Obtiene el resultado de un diseño de una máquina de corriente alterna	Evaluación escrita parcial
SESIÓN 7 (4 HORAS)	1.- Ejemplos de diseño de motores, Cambio de tensión y parámetros de motores	Obtiene diseños de máquinas de corriente alterna	Evaluación escrita parcial
SESIÓN 8 (4 HORAS)	EVALUACION ESCRITA PARCIAL		

UNIDAD II : MAQUINAS ELECTRICAS ESTATICAS			
Duración: 8 semanas			
Fecha de inicio: 17/10/2022 Fecha de término: 11/12/2022			
<b>CAPACIDAD</b> : Explica sobre el diseño de máquinas eléctricas estáticas Desarrolla el diseño de máquinas eléctricas estáticas			
Sesión	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESIÓN 9 (4 HORAS)	1.- Definición de transformador, sus características técnicas y Estructura general. 2.- Núcleo del transformador, tipos de núcleos: núcleo monofásico, núcleos trifásicos. 3.-Sección transversal del núcleo, optimización, desarrollo del núcleo	Representa las características técnicas del transformador Representa los tipos de núcleos del transformador Desarrolla la sección transversal	Practica calificada N° 2
SESIÓN 10 (4 HORAS)	1.-Diseño de núcleos, utilización de tablas. 2.-Determinación de pesos de núcleos monofásicos, trifásicos, tipos de corte de núcleo, Dimensionamiento de láminas de Fe-Si.	Obtiene el resultado de un diseño del núcleo de un transformador	Practica calificada N° 2

SESIÓN 11 (4 HORAS)	1.-Practica calificada 2.- Definición de bobinas de transformadores, disposición de bobinas en el núcleo. 3.-Determinación del factor de ventana para transformadores monofásicos, trifásicos, pesos de bobinas	Obtiene el peso de las bobinas de un transformador	Practica calificada N° 2
SESIÓN 12 (4 HORAS)	1.-Materiales usados en fabricación de transformadores. 2.-Ecuación de la potencia. 3.-Calculo de dimensiones básicas de transformadores monofásicos, trifásicos, Dimensionamiento por mínimo costo	Representa las magnitudes básicas del núcleo del transformador	Evaluación escrita final
SESIÓN 13 (4 HORAS)	1.-Diseño de bobinas de transformador. 2.-Disposición de conductores de bobinas de baja y alta tensión	Obtiene y representa las bobinas de un transformador	Evaluación escrita final
SESIÓN 14 (4 HORAS)	1.-Uso de hoja de cálculo 2.- Calculo de reactancia de dispersión y tensión de corto circuito.	Desarrolla las hojas de cálculo	Evaluación escrita final
SESIÓN 15 (4 HORAS)	1.-Diseño de transformador	Desarrolla el diseño de un transformador	Evaluación escrita final
SESIÓN 16 (4 HORAS)	EEVALUACION ESCRITA FINAL		
SESIÓN 17 (4 HORAS)	ENTREGA DE NOTAS FINALES		

## VI. METODOLOGÍA (según modelo o manejo didáctico del docente)

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)**

Se sugiere

<b>MEDIOS INFORMÁTICOS</b>	<b>MATERIALES DIGITALES</b>
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

## 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 sílabo, 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% (laboratorios, 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:

$$PF = \frac{EP + EF + PP}{3}$$

PP = promedio de prácticas calificadas

EP = examen parcial

EF = examen final

PF = promedio final del curso

### **IMPORTANTE:**

El examen sustitutorio reemplaza a la nota más baja del examen parcial o examen final.

### **REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA**

De acuerdo a los reglamentos de estudios de la Escuela de Posgrado 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. BIBLIOGRAFIA**

Juan Martin Corrales (1982). Calculo industrial de máquinas eléctricas, SA Marcombo

Juan Martin Corrales (1960). Teoría, calculo y construcción de transformadores, Published by Labor, Barcelona

John Kulmann (1958). Diseño de aparatos eléctricos, ED. COMPAÑIA CONTINENTAL

Francisco Singer (1963). Tratados de bobinados, Editorial Hispano Americana, Buenos aires

## **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.