

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



SÍLABO

ASIGNATURA: TURBOMÁQUINAS

SEMESTRE ACADÉMICO: 2022B

DOCENTE: GARCÍA PÉREZ MARIO ALBERTO

CALLAO, PERÚ

2022

SILABO

I. DATOS GENERALES

1.1	Asignatura:	Turbomáquinas
1.2	Código:	ES604
1.3	Carácter:	Obligatorio
1.4	Requisito (nombre y cód.)	EE408-Mecánica de Fluidos
1.5	Ciclo:	Sexto
1.6	Semestre Académico:	2022-B
1.7	N° Horas de Clase:	04 (02 Teoría, 02 Práctica)
1.8	N° de Créditos:	3
1.9	Duración:	Del 22 de agosto al 17 de diciembre de 2022
1.10	Docente:	García Pérez Mario Alberto
1.10	Modalidad:	Remoto

SUMILLA

La asignatura de Turbomáquinas pertenece al área de especialidad, es de naturaleza teórico-práctica y de carácter obligatorio. Tiene como propósito brindar los conocimientos para entender los mecanismos de transformación de energía hidráulica a mecánica en turbinas hidráulicas; y de mecánica a hidráulica en bombas y ventiladores. El contenido se organiza por unidades: I. Ecuación de transferencia de energía en las turbomáquinas; II. Bombas y ventiladores; III. Turbinas hidráulicas; IV. semejanza hidráulica; V. Regulación, cavitación y golpe de ariete

II. COMPETENCIA(S) DEL PERFIL DE EGRESO

3.1 Competencias generales

- Desarrollo del pensamiento crítico, capacidad para resolver problemas, capacidad para innovar y usar tecnología, capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica, comunicación oral y escrita en lengua propia y trabajo en equipo.

3.2 Competencias específicas

- Analiza, elabora, formula, y ejecuta soluciones a situaciones problemáticas complejas de los procesos de generación de energía eléctrica apreciando la importancia de la generación de la energía con mecanismos de desarrollo limpio.
- Comprende los fundamentos teóricos de las turbomáquinas hidráulicas.
- Analiza el comportamiento del agua en su paso por las distintas máquinas de fluidos.
- Selecciona una turbomáquina hidráulica en función a una determinada necesidad.

III. CAPACIDADES

C1. Reconoce la ecuación fundamental de transferencia de energía en las turbomáquinas.

C2. Clasifica a las turbomáquinas que agregan energía a los fluidos

C3. Clasifica a las turbomáquinas que agregan energía a los fluidos

C4. Analiza el comportamiento de una turbomáquina ante cambios en sus parámetros representativos.

C5. Reconoce los diferentes modos de regulación de caudal en las turbinas hidráulicas

C6. Analiza los fenómenos negativos que se producen en los sistemas de bombeo y a las tuberías forzadas

IV. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° I. ECUACIÓN DE TRANSFERENCIA DE ENERGÍA EN LAS TURBOMÁQUINAS			
Inicio: 22/08/2022. Termino: 02/09/2022			
LOGRO DE APRENDIZAJE Capacidad: Reconoce la ecuación fundamental de transferencia de energía en las turbomáquinas			
Producto de aprendizaje:			
No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESION 1	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación del sílabo - Introducción al curso - Definición de máquinas hidráulicas. - introducción a las turbinas, bombas y ventiladores. - Asignación de Trabajo de investigación formativa 	<ul style="list-style-type: none"> - Distingue la diferencia entre las diferentes clasificaciones de las máquinas de fluidos. - Explica el modo de funcionamiento de las bombas, ventiladores y turbinas. 	Cuestionario Guía de observación
SESION 2	<ul style="list-style-type: none"> - Ecuación de transferencia de Euler. - Características de los rodets de las turbomáquinas. - Altura de Euler. - Triángulos de velocidades. - Altura de presión. - Altura dinámica. - El grado de reacción. - Aplicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Clasifica los rodets de distintas turbomáquinas según la distribución de los triángulos de velocidades en el rodete. - Resuelve problemas relativos al grado de reacción de las turbomáquinas - Aplica la ecuación fundamental de las turbomáquinas. 	Cuestionario

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° II. BOMBAS Y VENTILADORES			
Inicio: 05/09/2022. Termina: 30/09/2022			
LOGRO DE APRENDIZAJE Capacidad: Clasifica a las turbomáquinas que agregan energía a los fluidos			
Producto de aprendizaje:			
No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESION3	- Clasificación de las bombas. - Bombas de desplazamiento positivo. Principio de funcionamiento. Usos. - Bombas rotodinámicas: Componentes, principio de funcionamiento. Usos.	Clasifica a las bombas según la forma de transformación de energía.	Cuestionario Rúbrica
SESION 4	- Aplicación de la ecuación de Euler a las bombas centrífugas. - Alturas Teórica y efectiva. - Pérdidas internas .Práctica calificada N° 1	- Reconoce las diferentes alturas energéticas en el análisis de sistemas de bombeo. - Identifican las causas de las pérdidas de energía dentro y fuera de las bombas.	Cuestionario Prueba escrita Rúbrica
SESION 5	- Potencias. - Rendimientos de las bombas - Ejercicios de aplicación	- Resuelve problemas de aplicación relativos a bombas centrífugas	Cuestionario
SESIÓN 6	Ventiladores. Definición - Clasificación. - Principio de funcionamiento. Usos. - Ejercicios de aplicación.	- Identifica y clasifica a los ventiladores según la dirección del flujo	R

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° III. TURBINAS HIDRÁULICAS			
Inicio: 03/10/2022. Termina: 04/11/2022			
LOGRO DE APRENDIZAJE Capacidad: Clasifica a las turbomáquinas que agregan energía a los fluidos			
Producto de aprendizaje:			
No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESION 7	- Clasificación de las turbinas hidráulicas. - Turbinas de acción: componentes, funcionamiento, tipos y características - Turbinas de reacción: tipos, componentes, funcionamiento. - Aplicación de la ecuación de Euler a las turbinas de acción.	Reconoce y clasifica a las turbinas hidráulicas por el modo de transformación de la energía. Reconoce las características propias de las turbinas de acción.	Cuestionario
SESION 8	Examen parcial	del 10/10/2022 al 14/10/2022	Prueba escrita
SESION 9	- Aplicación de la ecuación de Euler a las turbinas de reacción. - Alturas de energía. - Pérdidas de energía.	- Participa colaborativamente en la construcción de mapas mentales.	Cuestionario
SESION 10	- Potencias. - Rendimientos. - Ejercicios aplicativos.	Participa colaborativamente en la resolución de problemas.	Cuestionario

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° IV. SEMEJANZA HIDRÁULICA			
Inicio: 07/11/2022. Terminó: 25/11/2022			
LOGRO DE APRENDIZAJE Capacidad: Analiza el comportamiento de una turbomáquina ante cambios en sus parámetros representativos.			
Producto de aprendizaje:			
No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESION 11	<ul style="list-style-type: none"> - Experimentación en modelos. Modelo y prototipo. - Condiciones de Semejanza: geométrica, cinemática y dinámica. - Leyes de Similitud: Froude, Reynolds, Mach, Weber y Euler. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explica acerca de los parámetros típicos y condiciones para establecer semejanza hidráulica. 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario Guía de observación
SESION 12	<ul style="list-style-type: none"> - Leyes de semejanza para turbinas. - Leyes de semejanza para bombas. - Número específico de revoluciones. -Curvas características de turbinas y bombas. 5. Ejercicios de aplicación. Práctica calificada N° 2 	<ul style="list-style-type: none"> - Distingue entre los diversos métodos de establecer las relaciones de semejanza en bombas y turbinas. - Selecciona bombas hidráulicas para una determinada condición de H y Q. 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario Rúbrica Prueba escrita
SESION 13	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño mecánico de turbinas Pelton - Criterios de selección de bombas y turbinas. - Ejercicios de aplicación - 	<ul style="list-style-type: none"> - Diseña turbinas de acción tipo Pelton basados en sus características H-Q. - Seleccionan la turbina adecuada para una determinada condición de H y Q 	<ul style="list-style-type: none"> Rúbrica

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° V. CAVITACIÓN Y GOLPE DE ARIETE			
Inicio: 28/11/2022. Termino: 09/12/2022			
LOGRO DE APRENDIZAJE Capacidad: Reconoce los diferentes modos de regulación de caudal en las turbinas hidráulicas y analiza los fenómenos negativos que se producen en los sistemas de bombeo y a las tuberías forzadas			
Producto de aprendizaje:			
No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESION 14	. Regulación taquimétrica. - Regulación directa e Indirecta. - Regulación de turbinas de acción y de reacción. -	- Reconoce los diferentes modos de regulación de caudal en las turbinas hidráulicas.	Cuestionario
SESION 15	- Presentación y exposición del Trabajo de Investigación Formativa. - El fenómeno de la cavitación. - El fenómeno del golpe de ariete.	- Reconoce las causas que originan la cavitación en bombas y en turbinas - Explica las causas que originan la cavitación en bombas y en turbinas	Cuestionario Rúbrica
SESION 16	Examen final	del 05/12/2022 al 09/12/2022	Prueba escrita
SESIÓN 17	Examen sustitutorio	del 12/12/2022 al 16/12/2022	Prueba escrita

V. 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.

(Si la asignatura desarrolla laboratorios presenciales, el docente precisará las estrategias a emplear).

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.
- 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.

VI. 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

VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN DE ASIGNATURA

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).

- Evaluación de conocimientos 50% (Parcial, final y prácticas calificadas)
- Evaluación de procedimientos 30% (laboratorios, trabajo de campo) de acuerdo con la naturaleza de la asignatura.
- Evaluación actitudinal 10%.
- Evaluación de investigación formativa 15% (concretada en el producto acreditable)

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	GEC 1	0.60
3 y 4	PRODUCTO 2	Laboratorios	GEC 2	0.30
1 y 2	...	Actitudinal	GEC 3	0.10
2, 3 y 4	...	Investigación formativa	GEC 4	0.30

FÓRMULA PARA LA OBTENCIÓN DE LA NOTA FINAL:

$$NF= (GEC1*0.60) + (GEC2*0.00) + (GEC3*0.10) + (GEC4*0.30)$$

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.

VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

9.1. Fuentes Básicas:

Hernández, José. (1995). Mecánica de Fluidos y máquinas Hidráulicas. España. UNED.

Mataix, Claudio. (2004). Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas. 2da Ed: México. Harla.

9.2. Fuentes Complementarias

Gardea, Humberto. (1992). Aprovechamientos hidroeléctricos y de bombeo. 1era. . Ed. Trillas Ed: Venezuela.

Quantz, L. (1995). Motores Hidráulicos. 1 era. Ed: España. Gustavo Gili.

9.3. Publicaciones del docente Se incluyen los artículos y proyectos de investigación publicados por el docente y que guardan relación con el curso.

García, Mario. (2020) Turbomáquinas. Separata del curso. Lima. Perú

IX. 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.