

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES

SÍLABO DEL CURSO TERMODINAMICA APLICADA A LA INGENIERIA AMBIENTAL

I. DATOS GENERALES

1.1. Área	:	Específico	
1.2. Código	:	EE206	
1.3. Requisito	:	FISICOQUIMICA (EE201)	Y
		MATEMATICA III (EE205)	
1.4. Ciclo	:	4 CICLO	
1.5. Semestre Académico	:	2022-A	
1.6. N° de horas de clase	:	Cuatro horas semanales	
		HT: 03 horas/ HP: 02 horas.	
1.7. Créditos	:	4	
1.8. Docente	:	DAN ANARCAYA TORRES	
1.9. Condición	:		
1.10. Modalidad	:	Mixta	

II. SUMILLA:

La asignatura corresponde al Área de Estudios Específicos (ingeniería), es de carácter teórico – práctico. Tiene el propósito de brindar al estudiante conocimientos sobre las leyes de la termodinámica.

Contiene los temas: Ecuaciones de estado, relaciones termodinámicas, propiedades, termodinámica de la conversión de la energía, irreversibilidad y disponibilidad, combustión y su influencia sobre el ambiente. Termodinámica de la atmósfera, océanos, corrientes marinas y ciclo natural del agua. Transferencia de calor y clases.

III. COMPETENCIAS A LAS QUE APORTA

3.1. Competencias Generales

CG1. Comunicación.

Transmite información que elabora para difundir conocimientos de su campo profesional, a través de la comunicación oral y escrita, de manera clara y correcta; ejerciendo el derecho de libertad de pensamiento con responsabilidad.

CG2. Trabaja en equipo.

Trabaja en equipo para el logro de los objetivos planificados, de manera colaborativa; respetando las ideas de los demás y asumiendo los acuerdos y compromisos.

CG3. Pensamiento crítico.

Resuelve problemas, plantea alternativas y toma decisiones, para el logro de los objetivos propuestos; mediante un análisis reflexivo de situaciones diversas con sentido crítico y autocritico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

3.2. Competencias Específicas de las Carrera

- a. Investigar y generar conocimientos acordes con el avance tecnológico y científico que contribuyan al desarrollo sostenible.
- b. Prevenir, mitigar los riesgos naturales e inducidos por el hombre.
- c. Proponer técnicas de descontaminación y biorremediación.
- d. Fomentar el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad
- e. Diseñar, seleccionar y operar plantas de tratamiento de residuos sólidos.
- f. Promover el desarrollo del ecoturismo
- g. Fomentar la educación ambiental y la participación ciudadana.
- h. Ejecutar estudios de efluentes líquidos, sólidos y gaseosos.
- i. Realizar investigaciones relacionadas con el medio ambiente y los recursos naturales.
- j. Efectuar estudios de reutilización de residuos sólidos.

COMPETENCIAS DEL CURSO

Revisa conceptos básicos y definiciones para el estudio de la ingeniería termodinámica. Relaciona los cambios de la energía dentro de un sistema con las interacciones energéticas en las fronteras de un sistema (primera ley).

Usa modelos para la evaluación de propiedades de una sustancia pura. Analiza

sistemas en los que la materia y energía entra y sale.

Desarrolla un balance de entropía como herramienta analítica para el estudio del comportamiento de los sistemas con respecto a la segunda ley.

Aplica los conceptos básicos de conservación de la masa, conservación de la energía y balance de entropía a sistemas en los que tiene lugar un cambio de composición.

IV. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1	Primera ley de la termodinámica. propiedades de una sustancia pura. los modelos de gas ideal y de estados correspondientes. análisis energético de volúmenes de control.			
Logro de Aprendizaje				
Comprende y explica la primera ley de la termodinámica, propiedades de una sustancia pura y las aplica en el análisis y solución de problemas ambientales, con criterio, capacidad analítica y precisión				
Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
1	Naturaleza de la termodinámica. Dimensiones y unidades. Sistema, propiedad y estado.	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce la naturaleza de la termodinámica, dimensiones y unidades, sistema, propiedad y estado. 	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual Evaluación continua
2	Densidad, volumen específico y densidad relativa. Presión. Ley cero y temperatura. Técnicas de solución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce la definición de densidad, volumen específico, densidad relativa y presión. 	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.	<ul style="list-style-type: none"> Entrega oportunamente las tareas asignadas Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual Evaluación continua

3	<p>Concepto de trabajo y energía. La primera ley de la Termodinámica. Principio de conservación de la energía para sistemas cerrados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el concepto de trabajo y energía. • Aplica la primera ley de la Termodinámica. 	<p>Valora la importancia de las soluciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega oportunamente las tareas asignadas • Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual • Evaluación continua
4	<p>Naturaleza de la energía E. Transferencia de calor. Trabajo de expansión y compresión. Otras formas de trabajo cuasiestático.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la naturaleza de la energía E, transferencia de calor, trabajo de expansión y compresión. 	<p>Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega oportunamente las tareas asignadas • Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual • Evaluación continua
5	<p>Postulado de estado y sistemas simples. Superficie PvT. Diagramas $P - T$, $P - v$ y $T - v$. Tablas de propiedades de sustancias puras. Ecuación de estado de gas ideal. Factor de compresibilidad y el principio de estados correspondientes. Relaciones entre la energía interna, la entalpía y las</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza el comportamiento de las sustancias puras. <p>PRACTICA CALIFICADA 1</p>	<p>Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega oportunamente las tareas asignadas • Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual • Evaluación continua

	capacidades térmicas específicas para sustancias.			
6	Principio de conservación de la masa para un volumen de control. Principio de conservación de la energía para un volumen de control.	Aplica el principio de conservación de la masa y energía para un volumen de control.	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.	<ul style="list-style-type: none"> Entrega oportunamente las tareas asignadas Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual Evaluación continua
7	Ecuaciones de la energía para un volumen de control en régimen estacionario. Aplicaciones de ingeniería en las que aparecen volúmenes de control en régimen estacionario.	<ul style="list-style-type: none"> Aplica las ecuaciones de energía para un volumen de control en régimen estacionario. 	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.	<ul style="list-style-type: none"> Entrega oportunamente las tareas asignadas Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual Evaluación continua
8	EXAMEN PARCIAL			

UNIDAD 2	Segunda ley y la entropía. cálculo de variaciones de entropía y balance de entropía en un volumen de control. ciclos de potencia. reacciones químicas. pilas de combustibles.
Logro de Aprendizaje	
- Aplica el balance de entropía a un sistema cerrado (masa de control) y abierto	

(volumen de control), y diferenciar los tipos de ciclos de potencia

- Analiza los diferentes tipos de reacciones de combustión y su impacto al medio ambiente

Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
9	Procesos reversibles e irreversibles. Segunda ley y entropía. Balance de entropía de un sistema cerrado.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica la segunda ley a sistemas cerrados. 	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega oportunamente las tareas asignadas • Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual • Evaluación continua
10	Principio del incremento de entropía para sistemas cerrados. Limitaciones debidas a la segunda ley en motores térmicos y máquinas frigoríficas.	Aplica la segunda ley sistemas cerrados.	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega oportunamente las tareas asignadas • Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual • Evaluación continua
11	Presentación en forma gráfica y de tablas de los datos de entropía. Variación de entropía de una sustancia.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica la segunda ley a un volumen de control en régimen estacionario. 	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega oportunamente las tareas asignadas • Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual • Evaluación continua
12	Balance de entropía a un volumen de control	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica el balance de entropía a un volumen de control en 	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega oportunamente las tareas asignadas

	en régimen estacionario.	régimen estacionario.		<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual • Evaluación continua
13	Estequiometría de las reacciones. Procesos reales de combustión.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce las reacciones químicas. 	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega oportunamente las tareas asignadas • Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual • Evaluación continua
14	Impacto al medio ambiente de las reacciones de combustión.	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza el impacto al medio ambiente de las reacciones de combustión 	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega oportunamente las tareas asignadas • Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual • Evaluación continua
15	Clasificación, estudio y comparación de los diferentes tipos de pilas de combustible. Impacto al medio ambiente de las pilas de combustible.	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce las bondades las pilas de combustible. • Analiza el impacto al medio ambiente de las pilas de combustible. 	Valora los conocimientos adquiridos y los relaciona con otros temas	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega oportunamente las tareas asignadas • Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual • Evaluación continua
16	EXAMEN FINAL			
17	EXAMEN SUSTITUTORIO			

V. 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 Ambiental y de Recursos Naturales 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 del curso: el sílabo, la matriz formativa, ruta del aprendizaje, 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 para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

MODALIDAD SINCRÓNICA

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:

- por medio del sistema sincrónico, el cuál estimulará la interacción y participación activa entre el docente y estudiante, por medio de videoconferencia del google-meet que permitirá al docente estar conectado al mismo tiempo, independiente del lugar con sus estudiantes.

MODALIDAD ASINCRÓNICA

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente, sin interacción instantánea. Dentro de la modalidad asincrónica, se hará uso de:

- De la plataforma virtual SGA donde se incorpora al sistema asincrónico para el análisis, revisión documentaria, tareas, foros, etc.

ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Aula Virtual UNAC en *Moodle*, *Google Meet*, *Google Drive*.

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Se promueve la búsqueda de artículos de investigación que sirven para elaborar una monografía sobre la aplicación de la metodología de investigación científica en el desarrollo de la ingeniería ambiental y de recursos naturales. La exposición grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas ha logrado el estudiante.

RESPONSABILIDAD SOCIAL (académica, ambiental, investigación, gestión)

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 de esa asignatura consiste en el desarrollo de la mejora en el ámbito ambiental, se realizará el análisis respectivo local mediante videos de ayuda para encontrar soluciones que aportan a la sociedad.

VI. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

Se sugiere

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

VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

- **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.
- **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.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La ponderación de la calificación será la siguiente:

	Evaluación (producto de Aprendizaje evaluados con nota)	Siglas	Peso	Instrumento de Evaluación
	Evaluación de conocimientos (parcial, final y practicas calificadas)	EC	40%	Exámenes (parcial, final y practicas calificadas)
	Evaluación de procedimientos	EP	30%	Informes de laboratorio
	Evaluación actitudinal	EA	10%	Informe
	Evaluación de investigación formativa	EIF	15%	Exposición
	Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria	EPR	5%	Exposición
TOTAL			1.00	

Fórmula para la obtención de la nota final:

$$NF= 0,40*EC + 0,30*EP + 0,10*EA + 0,15*EIF + 0,05*EPR$$

REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

De acuerdo Reglamento General de Estudios de la Universidad Nacional del Callao, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación activa en todas las tareas de aprendizaje.
- Asistencia al 70% como mínimo en la teoría y 80% a la práctica.
- La escala de calificación es de 00 a 20.
- El alumno aprueba si su nota promocional es 11
- Las evaluaciones son de carácter permanente.
- Las evaluaciones de las asignaturas son por unidades de aprendizaje.
- La nota de la unidad constituye una nota parcial y tiene un peso establecido en el sílabo. La nota final se obtiene con el promedio ponderado de las notas parciales.

VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

Indicar las fuentes de información bibliográfica (los textos básicos y complementarios) y electrónica que el alumno debe disponer para el desarrollo de la asignatura, con una antigüedad de diez años como máximo. Citarlos usando referencias bibliográficas (ISO, APA 7.0 o VANCUVER)

9.1. Fuentes Básicas:

- Wark, K. y Richards, D. E. (2001). *Termodinámica*. Madrid, España: McGraw-Hill Inc.
- Engel, T. y Reid, P. (2007). *Introducción a la Fisicoquímica: Termodinámica*. Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación.
- Aguer, M. y Miranda, Á. (2005). *El Hidrógeno, Fundamento de un futuro equilibrado*. España: Ediciones Díaz de Santos, S.A.

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.
- Otras declaradas en el estatuto y reglamento de estudios vigente.



Ing. DAN ANARCAYA TORRES