

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

Facultad de ingeniería Química

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA QUIMICA



SILABO

ASIGNATURA: TERMODIÁMICA

SEMESTRE ACADÉMICO: 2022 II

DOCENTE: JORGE LÓPEZ HERRERA

CALLAO, PERÚ

2022

SILABO

I. DATOS GENERALES

1.1	Asignatura	: TERMODINÁMICA I
1.2	Código	: IFPR27
1.3	Carácter	: OBLIGATORIO
1.4	Requisito (nombre y cód.)	: FISICO-QUÍMICA I
1.5	Ciclo	: V
1.6	Semestre Académico	: 2022-II
1.7	Nº Horas de Clase	: 06 Horas semanales
1.8	Nº de Créditos	: 04 Créditos
1.9	Duración	: 17 semanas
1.10	Docente	: JORGE LÓPEZ HERRERA
1.10	Modalidad	: No presencial (Virtual)

II. SUMILLA

La asignatura de Termodinámica I, es de naturaleza teórica –práctica, de carácter obligatorio perteneciente al área de estudios específicos de la carrera profesional de Ingeniería Química. Se ubica en el quinto ciclo del plan de estudios de la carrera Profesional de Ingeniería Química, tiene cuatro créditos, dos horas de teoría y cuatro de práctica. Presenta como contenido: definiciones. Propiedades de la sustancia pura. Ecuaciones de estado: gas ideal, gases reales. Leyes de la termodinámica. Sistemas termodinámicos cerrados y abiertos. Relaciones de las propiedades termodinámicas. Ciclos de potencia.

III. COMPETENCIA(S) DEL PERFIL DE EGRESO

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

Aplica conocimientos de física y química para resolver problemas en la carrera profesional en Ing. Química

IV. CAPACIDAD (ES)

- C1. Infiere soluciones a problemas de ingeniería a partir de la termodinámica trabajando en forma colaborativa.
- C2. Usa los conceptos de física y química para el planteamiento y la solución de problemas de la industria y en la modelación de procesos químicos y su energía asumiendo los retos con responsabilidad.
- C3. Emplea la teorías físicas y químicas con criterio analítico en la solución de situaciones reales de procesos químicos

V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° I			
Inicio: 22-08-22. Termina: 23-09-22			
LOGRO DE APRENDIZAJE Al finalizar la unidad, el estudiante tiene conocimiento de las principales Definiciones y conceptos fundamentales de la termodinámica y su importancia en la industria química. Capacidad: Infiere la termodinámica y hechos impartidos en clase de teoría, así como la presentación de trabajos individuales, organizando y desarrollando las ideas de forma coherente trabajando en forma colaborativa			
Producto de aprendizaje: participación y comentarios críticos de los temas, solución de Ejercicios subidos al Drive, trabajos encargados por grupos de trabajo colaborativos conformados por los estudiantes.			
No. Sesión Horas lectivas 05 horas P/S.	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESION 1	Definición de la termodinámica y su aplicación y alcances. Sistema, límites, estado termodinámico, propiedades intensivas y extensivas. Interacción de la energía con la sociedad.	Conoce los conceptos básicos, alcances y aplicación en la ingeniería química.	Participación en línea Ejercicios de aplicación subidos al drive y pensamiento crítico del tema.
SESION 2	Procesos termodinámicos: Reversible e Irreversible. Proceso ISO. Procesos cíclicos. Magnitudes y unidades fundamentales.	Reconoce y representa los procesos termodinámicos y los aplica en diferentes situaciones reales.	Participación en línea Ejercicios de aplicación subidos al drive y pensamiento crítico del tema.
SESION 3	Propiedades de la sustancia pura y las interrelaciones de propiedades PVT. Diagramas, tablas de propiedades termodinámicas.	Conoce las propiedades de las sustancias puras y sus cambios debido a la aplicación de algún cambio externo(PVT).	Participación en línea Ejercicios de aplicación subidos al drive y pensamiento crítico del tema.

SESION 4	Ecuaciones de estado: Gas real. Ecuación Virial. Ecuaciones cúbicas: Van Der Waals, Redlich – Kwong, R-K-Soave, y Peng Robinson. Ecuaciones de estado complejas: Benedict-Webb-Rubin (BWR), Beattie-Bridgman (B-B).	Conoce las diferentes ecuaciones de estado y evaluar los cálculos para determinar variables a determinar.	Participación en línea Ejercicios de aplicación subidos al drive y pensamiento crítico del tema.
SESION 5	Ley de los estados correspondientes. Correlaciones generalizadas para gases con dos y tres parámetros. Ley de los estados correspondientes para líquidos: ecuación de Rackett. Método de Lydersen.	Conoce las leyes que gobiernan las propiedades de las sustancias y aplica correlaciones generalizadas en ellos.	Participación en línea Ejercicios de aplicación subidos al drive y pensamiento crítico del tema.

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° II

Inicio: 26-09-22. Termina: 18-11-22

LOGRO DE APRENDIZAJE

Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar la primera y segunda ley de la termodinámica a ejercicios y situaciones reales que se presentan en las industrias químicas, tanto en sistemas cerrados y abiertos.

Capacidad:

Conoce y relaciona los conceptos aplicados a las industrias químicas desde el punto de vista termodinámico.

Producto de aprendizaje: participación y comentarios críticos de los temas, solución de Ejercicios subidos al Drive, trabajos encargados por grupos de trabajo colaborativos conformados por los estudiantes.

No. Sesión Horas lectivas 06 horas P/S	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESION 6	Principio de la conservación de energía. Energía interna, potencial y cinética. Funciones de estado y de trayectoria. Trabajo de expansión y compresión. Calor. Entalpía	Conoce los principios de la conservación de la energía, los procesos y las energías involucradas como calor y trabajo. Y la 1ra ley de la termodinámica.	Participación en línea Ejercicios de aplicación subidos al drive y pensamiento crítico del tema.
SESION 7	Balance macroscópico de energía. Proceso de estado estable y flujo	Conoce las ecuaciones de energía y los procesos en estado estable y transitorio.	Participación en línea Ejercicios de aplicación subidos al drive y

	estable (FEES). Proceso de flujo uniforme, estado uniforme (FEUS).		pensamiento crítico del tema.
SESION 8	EXAMEN PARCIAL		
SESION 9	Segunda ley de la termodinámica Concepto de entropía. Principio de incremento de entropía en el universo. Cambio de entropía en diversos procesos: gases ideales y reales, Otras fases.	Conoce y aplica la segunda ley de la termodinámica en problemas de aplicación y situaciones reales.	Participación en línea Ejercicios de aplicación subidos al drive y pensamiento crítico del tema.
SESION 10	Balance macroscópico de entropía y aplicaciones a procesos FEES y FEUS. Concepto de disponibilidad e Irreversibilidad	Aplica la entropía en procesos en estado estable y no estable, verifica las irreversibilidades.	Participación en línea Ejercicios de aplicación subidos al drive y pensamiento crítico del tema.
SESION 11	Relaciones termodinámicas y la matemática de las propiedades. Relaciones de Maxwell. Ecuaciones de variación de propiedades	Conoce las relaciones matemáticas termodinámicas y las aplica en ejercicios.	Participación en línea Ejercicios de aplicación subidos al drive y pensamiento crítico del tema.
SESION 12	Gases reales. Funciones de desviación usando ecuaciones de estado	Conoce los gases reales y sus ecuaciones, verificando las desviaciones entre ellos.	Participación en línea Ejercicios de aplicación subidos al drive y pensamiento crítico del tema.
SESION 13	Funciones de desviación: método de correlaciones generalizadas. Procesos isotérmicos e isentropicos.. Concepto de fugacidad y coeficiente de fugacidad	Conoce y aplica procesos isentropicos y la fugacidad en aplicación de problemas.	Participación en línea Ejercicios de aplicación subidos al drive y pensamiento crítico del tema.

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° III

Inicio: 21-11-22. Termina: 16-12-22

LOGRO DE APRENDIZAJE

Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de verificar los ciclos termodinámicos y su aplicación en la industria química (Carnot y Rankine).

Capacidad:

Resuelve problemas y situaciones reales de los ciclos termodinámicos que se generan como una opción de producción energética en el campo de la ingeniería química.

Producto de aprendizaje: participación y comentarios críticos de los temas, solución de Ejercicios subidos al Drive, trabajos encargados por grupos de trabajo colaborativos conformados por los estudiantes.			
No. Sesión Horas lectivas 06 horas P/S	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESION 14	Máquinas térmicas. Ciclo Carnot y ciclo de Rankine.	Conoce y Aplica teorías de los ciclos de potencia en ejercicios.	Participación en línea Ejercicios de aplicación subidos al drive y pensamiento crítico del tema.
SESION 15	Ciclo Rankine y modificaciones: Ciclo de recalentamiento y el ciclo regenerativo	Conoce y aplica conceptos de ciclos de vapor de rankine en aplicación de ejercicios.	Participación en línea Ejercicios de aplicación subidos al drive y pensamiento crítico del tema.
SESION 16	EXAMEN FINAL		

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 Ingeniería Química 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:

5.1 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.

5.2 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:

- 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

Redacción de un artículo de investigación (una monografía) sobre la aplicación de los procesos químicos industriales en Ingeniería de Química. La exposición será grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas que ha logrado el estudiante.

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

VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN DE ASIGNATURA

Evaluación diagnóstica: se realiza al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos.

Evaluación formativa: será permanente y sistemática y su función principal es recoger información para retroalimentar y regular el proceso de enseñanza aprendizaje.

Evaluación sumativa: se establecerá momentos específicos, para determinar en un instante específico, el nivel del logro alcanzado, mediante cuestionarios y pruebas objetivas en cualquier formato.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

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

Cap	Evaluación (Productos de aprendizaje evaluados con nota)	Evaluación	Siglas	Pesos
1-7	Producto 1	Examen Parcial	EP	0.25
9-15	Producto 2	Examen Final	EF	0.25
1-16	Producto 3	Evaluación continua	EC	0.40
1-16	Producto 4	Actitudinal	EA	0.10

FÓRMULA PARA LA OBTENCIÓN DE LA NOTA FINAL:

$$NF = (EP \cdot 0.25) + (EF \cdot 0.25) + (EC \cdot 0.40) + (EA \cdot 0.10)$$

REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

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

- Participación 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. FUENTES DE INFORMACIÓN

9.1 REFERENCIAS BASICAS

- BALZHISER R. Y OTROS. “Termodinámica Química para Ingenieros” Edit. Prentice Hall. 1980. Madrid.
- CENGEL Y BOLES. “Termodinámica” Edit. McGraw Hill B, 4ta edición. 2003. México. 7ma edición 2012. México.
- FAIRES V Y SIMMANG C. “Termodinámica” Edit. Limusa, 6ta edición 1991, México.
- J.M. SMITH, H.C VAN NESS y M.M. ABBOTT “Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química” Edit. Mc Graw Hill, 6ta Edición México 2003, 7ma edición México 2007, 8va edición 2018
- VAN WYLEN GORDON Y OTROS “Fundamentos de Termodinámica” Edit. Limusa. México 2000

9.2 REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS

- KYLE B.C. “Chemical and Process Thermodynamics” Edit. Prentice Hall Englewood Cliffs. 2da Edición. New Jersey 1989, 3ra edición, 2003.
- MICHAEL MODELL “Thermodynamics and its Applications” Edit. Prentice Hall Inc. 1ra Edición New Jersey 1974.
- REID Y PRAUSNITZ “The Properties of Gases and Liquids” Edit. Mc Graw Hill Book Company. 4ta edición. New York, 1989.

9.3 SITIOS EN LA WEB DE CONSULTA

9.4 PUBLICACIONES DEL DOCENTE

Nº	DENOMINACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN
01	“Diseño y desarrollo de un reactor de explosión de vapor para generación de bioetanol de 2da generación”.
02	“diseño y desarrollo de un biorreactor para generar Biol y fertilizante sólido en el uso de biomasa agrícola e hidrobiológica”.
03	“diseño y construcción de un gasificador para obtener gas de agua y combustible sólido de madera a escala laboratorio”.
04	“acondicionamiento y desarrollo de un secador-horno para la obtención de biomasa vegetal a escala de laboratorio”.
05	“etanol a partir de los residuos de la industria vitivinícola” 2018-unac
06	“utilización de residuos de la industria cervecera en la producción de galletas”
07	“desarrollo de una súper proteína deshidratada de caracol”-169-2018-fondecyt-bm-iadt-av

X. NORMAS DEL CURSO

- Normas de netiqueta: Mantenga su micrófono apagado durante el dictado de clases
- Normas de convivencia
 1. Respeto.
 2. Asistencia.
 3. Puntualidad.
 4. Presentación oportuna de los entregables.