



UNIVERSIDAD NACIONAL
“JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”
VICERRECTORADO ACADÉMICO



FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIA ALIMENTARIA Y AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

MODALIDAD NO PRESENCIAL
SÍLABO POR COMPETENCIAS
CURSO:
Termodinámica General

I. DATOS GENERALES

Línea de Carrera	: Dirección Control y Operación en Plantas de Alimentos
Semestre Académico	: 2020 I
Código del Curso	: 303
Créditos	: 03
Horas Semanales	: Hrs totales: 04 Teóricas: 02 Prácticas: 02
Ciclo	: V
Sección	: A
Apellidos y Nombre del Docente	: Sulca Martínez Percy Bernardo
Correo Institucional	: psulca@unjfsc.edu.pe
Número de Celular	: 950999703

II. SUMILLA

La termodinámica es una rama fundamental de la Química y Física, que se centra en el estudio macroscópico de la naturaleza en equilibrio, sin embargo resulta en la mayoría de los casos muy poco popular entre los estudiantes. Esto puede ser debido a que el estudio termodinámico de un proceso químico físico se suele abordar mediante un planteamiento matemático muy riguroso, donde la derivación de todas las ecuaciones tiene un peso importante con lo que el estudiante pierde la visión macroscópica del fenómeno estudiado.

La Termodinámica es una ciencia aplicable a la resolución de problemas prácticos. Sus aplicaciones son tan numerosas y cubren tantos aspectos distintos de la actividad humana que resulta imposible hacer una enumeración taxativa.

Esto sucede porque la Termodinámica se ocupa de cosas tan básicas que están presentes en todos los hechos. En el curso de Termodinámica General está pensado de manera tal que al finalizar su desarrollo el estudiante haya logrado competencias que le permitan evaluar la información básica de la termodinámica general que le permitan teorizar una exposición completa de los principios de la termodinámica para resolver problemas del contexto real referente a la ingeniería de los alimentos.

El curso está planteado para un total de 16 semanas, comprendiendo los temas de conservación de la energía para procesos de sistemas abiertos y cerrados. Aplicaciones de la Primera Ley de la termodinámica. Segundo Ley de la termodinámica. Eficiencia de máquinas térmicas, entropía y factibilidad termodinámica. Comportamiento de los gases reales, incluyendo el PVT de sustancias puras. Ecuaciones de estado y correlaciones generalizadas. Propiedades termodinámicas y sus relaciones, así como sus propiedades residuales. Calidad de vapor. Diagramas y tablas termodinámicas. Ciclos termodinámicos, incluyendo: plantas de vapor; ciclos de refrigeración y otros. Criterios de equilibrio y equilibrio entre fases de sustancias puras.

El alumno que cursará la asignatura de Termodinámica general comprenderá los temas de conservación de la energía para procesos de sistemas abiertos y cerrados. Aplicaciones de la Primera Ley de la

termodinámica. Segundo Ley de la termodinámica. Eficiencia de máquinas térmicas, entropía y factibilidad termodinámica. Comportamiento de los gases reales, incluyendo el PVT de sustancias puras. Ecuaciones de estado y correlaciones generalizadas. Propiedades termodinámicas y sus relaciones, así como sus propiedades residuales. Calidad de vapor. Diagramas y tablas termodinámicas. Ciclos termodinámicos, incluyendo: plantas de vapor; ciclos de refrigeración y otros. Criterios de equilibrio y equilibrio entre fases de sustancias puras.

III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDACTICA	SEMANAS
UNIDAD I	<p>a. Describe los fundamentos esenciales de los diferentes procesos.</p> <p>b. Explica las propiedades de un proceso de sistema abierto y cerrado.</p> <p>c. Interpreta y aplica el primer principio de la termodinámica en diferentes sistemas así como también el análisis de procesos complejos.</p>	<p>PROCESOS DE SISTEMA ABIERTO Y CERRADO.</p> <p>APLICACIÓN DE LA PRIMERA LEY.</p>	1-4
UNIDAD II	<p>a. Conoce la importancia de la segunda ley de la termodinámica</p> <p>b. Explica la utilidad de la primera y segunda ley de la termodinámica en los Procesos termodinámicos.</p> <p>c. Describe el fundamento de la entropía en los diferentes procesos y su relación con otras propiedades.</p> <p>d. Desarrollar destrezas para resolver problemas de la primera y segunda ley de la termodinámica en la ingeniería de los alimentos.</p>	<p>SEGUNDA LEY DE LA TERMODINAMICA Y EL ESTUDIO DE LA ENTROPIA.</p>	5-8
UNIDAD III	<p>a. Define y explica la importancia y diferencias de los Gases Ideales y Reales.</p> <p>b. Define y explica las condiciones generales de las sustancias puras.</p> <p>c. Define y explica la importancia l ciclo de Carnot y sus aplicaciones</p>	<p>GASES IDEALES, REALES Y SUSTANCIAS PURAS.</p> <p>CICLO DE CARNOT</p>	9-12
UNIDAD IV	<p>a. Describe el Estudio de los Ciclos Termodinámicos en la industria de los alimentos.</p> <p>b. Describe e interpreta los conceptos de los diferentes ciclos termodinámicos a vapor y gas.</p> <p>c. Describe e interpreta los Principios de la Refrigeración y Licuefacción</p>	<p>CICLOS TERMODINAMICOS Y SUS APLICACIONES.</p>	13-16

V. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

NUMERO	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Explica que es la termodinámica general, su importancia, propiedades y las ecuaciones de estado
2	Utiliza las tablas y los diagramas termodinámicos para el estudio de un sistema
3	Utiliza las diferentes unidades del sistema internacional (S.I.), notación científica y cifras significativas
4	Explica la importancia de la energía aplicada a los diferentes procesos termodinámicos.
5	Explica la importancia del trabajo aplicados en los diferentes procesos termodinámicos
6	Explica la importancia de la primera ley de la termodinámica y sus aplicaciones mediante ejemplos
7	Explica la importancia de la segunda ley de la termodinámica y sus aplicaciones mediante ejemplos
8	Explica la importancia de la entropía en el estudio de los diferentes procesos
9	Sustenta la importancia de la entropía en su relación con otras propiedades
10	Explica la importancia de los Gases Ideales, Reales y sus leyes
11	Describe detalladamente la importancia de una sustancia pura y sus aplicaciones
12	Describe detalladamente del Ciclo de Carnot y aplicaciones
13	Describe detalladamente la importancia de una maquina térmica, bomba de calor, maquina refrigeradora y sus aplicaciones
14	Describe detalladamente el uso y la importancia del ciclo Rankine Simple en la ingeniería de los alimentos
15	Describe detalladamente el uso y la importancia del ciclo Rankine con Recalentamiento en la ingeniería de los alimentos
16	Describe detalladamente el uso y la importancia del ciclo Rankine Regenerativo en la ingeniería de los alimentos
17	Describe detalladamente el uso y la importancia del ciclo Rankine Combinado con Recalentamiento y Renegación en la ingeniería de los alimentos
18	Describe detalladamente el uso y la importancia del ciclo de Refrigeración Simple en una Planta de enfriamiento en la ingeniería de los alimentos.

VI. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Comprende los fundamentos esenciales de la Termodinámica General, Energía, Calor y Trabajo en los diferentes procesos termodinámicos						
UNIDAD DIDÁCTICA I : Procesos de Sistema Abierto Y Cerrado, Primera Ley de la Termodinámica	Semana	Contenidos			Estrategias de la enseñanza virtual	Indicadores de Logro de la Capacidad
		Cognitivo	Procedimental	Actitudinal		
	1	<ul style="list-style-type: none"> Importancia de la termodinámica. Sistema termodinámico, Propiedades, Ecuaciones de estado. 	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve, interpreta y discute los problemas planteados en clase. Analizar y evaluar las propiedades termodinámicas y ecuaciones de estado. 	<ul style="list-style-type: none"> Participa activamente durante la exposición teórica y respeta las opiniones de sus compañeros en un entorno virtual. 	Expositiva (Docente/Alumno) <ul style="list-style-type: none"> Uso del Google Meet Debate dirigido (Discusiones) <ul style="list-style-type: none"> Foros, Chat Lecturas <ul style="list-style-type: none"> Uso de repositorios digitales Lluvia de ideas (Saberes previos) <ul style="list-style-type: none"> Foros, Chat 	<ul style="list-style-type: none"> Explica qué es la termodinámica general, su importancia, propiedades y las ecuaciones de estado. Utiliza tablas y los diagramas termodinámicos para el estudio de un sistema Utiliza los diferentes sistemas de unidades, notación científica y cifras significativas.
	2	<ul style="list-style-type: none"> Tablas y diagramas termodinámicos. Cambio de fases propiedades de vapor húmedo 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar y evaluar las tablas termodinámicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Asume de manera responsable, eficiente y ordenada las actividades desarrolladas en la clase virtual. 		
	3	<ul style="list-style-type: none"> Energía, calor y trabajo aplicados a los diferentes procesos termodinámicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla un análisis específico de la aplicación de la Energía, calor y trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> Coopera responsablemente en el trabajo grupal cuando desarrolla problemas prácticos relacionados a los temas tratados. 		
4	<ul style="list-style-type: none"> La Primera Ley de la termodinámica aplicada a sistemas cerrados y abiertos 					
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO		
Evaluación calificada virtual de la unidad didáctica Procesos de sistema abierto y cerrado, Primera ley de la termodinámica.		Entrega de trabajo grupal o individual sobre Procesos de sistema abierto y cerrado, Primera ley de la termodinámica		Maneja y conoce Procesos de sistema abierto y cerrado, Primera ley de la termodinámica.		

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II : Comprende la segunda ley de la termodinámica y el estudio de la entropía

UNIDAD DIDÁCTICA II : Segunda Ley de la Termodinámica y Estudio de la Entropía	Semana	Contenidos			Estrategias de la enseñanza virtual	Indicadores de Logro de la Capacidad
		Cognitivo	Procedimental	Actitudinal		
	5 6 7 8	<ul style="list-style-type: none"> Segunda Ley de la termodinámica y su aplicación. Procesos Reversibles e irreversibles. Máquinas térmicas y su importancia. Entropía y su relación con otras propiedades. Estudio de la entropía en sus diferentes procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve, interpreta y discute los problemas planteados en clase. Experimenta las prácticas de Pizarra y campo Desarrolla un análisis específico de la importancia y aplicación de la segunda Ley de la Termodinámica y entropía 	<ul style="list-style-type: none"> Participa activamente durante la exposición teórica y respeta las opiniones de sus compañeros en un entorno virtual. Asume de manera responsable, eficiente y ordenada las actividades desarrolladas en la clase virtual. Coopera responsablemente en el trabajo grupal cuando desarrolla problemas prácticos relacionados a los temas tratados 	<p>Expositiva (Docente/Alumno)</p> <ul style="list-style-type: none"> Uso del Google Meet <p>Debate dirigido (Discusiones)</p> <ul style="list-style-type: none"> Foros, Chat <p>Lecturas</p> <ul style="list-style-type: none"> Uso de repositorios digitales <p>Lluvia de ideas (Saberes previos)</p> <ul style="list-style-type: none"> Foros, Chat 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la segunda ley de la termodinámica y sus aplicaciones mediante ejemplos Explica la importancia de la entropía el estudio de los diferentes procesos Sustente la importancia cómo usar la primera y segunda ley de la termodinámica en el estudio de un sistema abierto o cerrado.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO		
	Evaluación calificada virtual de la unidad didáctica Segunda ley de la termodinámica y Balance de Entropía.	Entrega de trabajo en forma grupal o individual sobre didáctica Segunda ley de la termodinámica y Balance de Entropía		Maneja y conoce sobre la Segunda ley de la termodinámica y Balance de Entropía		

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: Identifica la diferencia entre un gas real y un gas ideal, la importancia de la sustancia pura, el ciclo de Carnot y sus aplicaciones valorando su importancia y uso sostenido, demostrando responsabilidad e interés en la conservación de la salud y el ambiente en que vive.

Semana	Contenidos			Estrategias de la enseñanza virtual	Indicadores de Logro de la Capacidad	
	Cognitivo	Procedimental	Actitudinal			
UNIDAD DIDÁCTICA III: Gases Ideales y Reales. Sustancias Puras. Ciclo de Carnot	9	1. Gases Ideales y reales	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve, interpreta y discute los problemas planteados en clase. Comprende y reconoce las condiciones de un gas ideal, real y de una mezcla de gases. Comprende la importancia del ciclo de Carnot y sus aplicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Participa activamente durante la exposición teórica y respeta las opiniones de sus compañeros en un entorno virtual. Asume de manera responsable, eficiente y ordenada las actividades desarrolladas en la clase virtual. Coopera responsablemente en el trabajo grupal cuando desarrolla problemas prácticos relacionados a los temas tratados 	Expositiva (Docente/Alumno) <ul style="list-style-type: none"> Uso del Google Meet Debate dirigido (Discusiones) <ul style="list-style-type: none"> Foros, Chat Lecturas <ul style="list-style-type: none"> Uso de repositorios digitales Lluvia de ideas (Saberes previos) <ul style="list-style-type: none"> Foros, Chat 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la importancia de los gases ideales, reales y sus leyes. Describe detalladamente la importancia de una sustancia pura y sus aplicaciones. Describe detalladamente la importancia de una máquina térmica, bomba de calor, máquina refrigeradora y sus aplicaciones
	10	2. Sustancia Pura. Propiedades y Postulados. Ecuaciones de Estado y sus relaciones.				
	11	3. Ciclo de Carnot en un sistema abierto y cerrado.				
	12	4. Trabajo a partir de calor, bomba de calor ideal o reversible, coeficiente de rendimiento, diagrama T-S para el ciclo de Carnot.				
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO		
Evaluación calificada virtual de la unidad didáctica Gases Ideales y Reales. Sustancias Puras. Ciclo de Carnot		Entrega de trabajo grupal o individual sobre Gases Ideales y Reales. Sustancias Puras. Ciclo de Carnot		Maneja y conoce sobre Gases Ideales y Reales. Sustancias Puras. Ciclo de Carnot		

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: Evalúa, analiza y elabora una explicación sobre el estudio de los ciclos termodinámicos en la ingeniería de los alimentos.

	Semana	Contenidos			Estrategias de la enseñanza virtual	Indicadores de Logro de la Capacidad
		Cognitivo	Procedimental	Actitudinal		
UNIDAD DIDÁCTICA IV: Ciclos Termodinámicos y sus aplicaciones	13	1. Introducción al estudio de los Ciclos Termodinámicos Ciclo Rankine, rendimiento del ciclo Rankine.	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve, interpreta y discute los problemas planteados en clase. Desarrolla un análisis e interpreta los diferentes ciclos termodinámicos aplicados en la ingeniería de alimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> Participa activamente durante la exposición teórica y respeta las opiniones de sus compañeros en un entorno virtual. Asume de manera responsable, eficiente y ordenada las actividades desarrolladas en la clase virtual. Coopera responsablemente en el trabajo grupal cuando desarrolla problemas prácticos relacionados a los temas tratados 	Expositiva (Docente/Alumno) <ul style="list-style-type: none"> Uso del Google Meet Debate dirigido (Discusiones) <ul style="list-style-type: none"> Foros, Chat Lecturas <ul style="list-style-type: none"> Uso de repositorios digitales Lluvia de ideas (Saberes previos) <ul style="list-style-type: none"> Foros, Chat 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la importancia de los ciclos termodinámicos de una manera básica. Describe el uso y la importancia del ciclo Rankine en la ingeniería de alimentos. Describe detalladamente el uso y la importancia del ciclo de refrigeración simple en una planta de enfriamiento en la ingeniería de alimentos.
	14					
	15	2. Ciclo con recalentamiento y ciclo regenerativo				
	16	3. Ciclos de Refrigeración				
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO			EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
Evaluación calificada virtual de la unidad didáctica Ciclos Termodinámicos y sus aplicaciones		Entrega de trabajo grupal o individual sobre Ciclos Termodinámicos y sus aplicaciones			Maneja y conoce sobre de Ciclos Termodinámicos y sus aplicaciones.	

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS.

Se utilizarán todos los materiales y recursos requeridos de acuerdo a la naturaleza de los temas programados. Básicamente serán:

1. MEDIOS Y PLATAFORMAS VIRTUALES

- Casos prácticos
- Pizarra interactiva
- Google Meet
- Repositorios de datos

2 MEDIOS INFORMÁTICOS:

- Computadora
- Tablet
- Celulares
- Internet.

VII. EVALUACIÓN

La Evaluación es inherente al proceso de enseñanza aprendizaje y será continua y permanente. Los criterios de evaluación son de conocimiento, de desempeño y de producto.

1. Evidencias de Conocimiento.

La Evaluación será a través de pruebas escritas y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello debemos ver como identifica (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación, expone sus argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formulación de hipótesis, respuesta a situaciones, etc.

En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación.

2. Evidencia de Desempeño.

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos; todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

3. Evidencia de Producto.

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final.

Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

VARIABLES	PONDERACIONES	UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS
Evaluación de Conocimiento	30 %	El ciclo académico comprende 4.
Evaluación de Producto	35 %	
Evaluación de Desempeño	35 %	

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4)

$$PF = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$

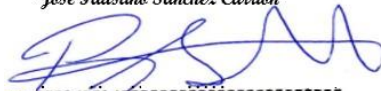
VIII. BIBLIOGRAFÍA

8.1 Fuentes Bibliográficas

1. AUNIÓN, Juan. (2004). "Termodinámica". 3era. Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana S.A. México.
2. BAUMEISTER, Theodore et al. (1987). "Manual del Ingeniero Mecánico" 2da. Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana S.A. México.
3. BOLES, Michael A. (2007). "Enfoque de la Termodinámica en la Ingeniería" 5ta. Edición. Editorial McGraw-Hill Companies, USA.
4. CENGEL Y. BOLES M. (2009). "Termodinámica". 6ta. Edición. Editorial Mac Graw Hill. México.
GARGALLO G. Ligia et al (2000). "Termodinámica Química" 2da. Edición. Ediciones Pontifica Universidad Católica de Chile.
5. HOWELL, John R. (1990) "Principios de Termodinámica para Ingeniería". 1era. Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana S.A. México.
6. IRVING GRANET, P. E. (2002). "Termodinámica". 3era. Edición. Editorial Prentice-Hall Hispanoamérica S.A. México.

Huacho, mayo del 2020.

Universidad Nacional
"José Faustino Sánchez Carrión"



Sulca Martínez Percy Bernardo
Docente del Curso
DC 1730