

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y ALIMENTOS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS



SILABO

ASIGNATURA: TERMODINÁMICA

SEMESTRE ACADÉMICO: 2023-A

DOCENTE: Mag. MARCO ANTONIO PATRÓN AMES

CALLAO, PERÚ

2023

I. DATOS GENERALES

1.1. Asignatura	: Termodinámica
1.2. Código	: IA 507
1.3. Carácter	: Obligatorio
1.4. Requisito	: Físico Química
1.5. Ciclo	: V
1.6. Semestre Académico	: 2023 - A
1.7. N° Horas de clase: 5 horas	: T (3 HORAS) P (2 HORAS)
1.8. N° de créditos	: 04
1.9. Duración	: 17 semanas
1.10. Profesor	: Mag. Marco Antonio Patrón Ames
1.11. Modalidad	: Presencial

II. SUMILLA

La asignatura de Termodinámica, es una disciplina de formación profesional que pertenece al área de estudios de Ingeniería y está relacionada con la formación profesional del Ingeniero, de naturaleza teórica – práctica y de carácter obligatorio. Las capacidades profesionales se formarán priorizando un enfoque cognitivo.

El propósito de esta asignatura es dar al estudiante en el marco teórico conceptual, procedimental y actitudinal condiciones para comprender y aplicar las leyes termodinámicas en la descripción de las operaciones y procesamiento de alimentos, empleando un enfoque constructivista y conectivista. Se abordarán el estudio de Conceptos básicos termodinámicos. La primera Ley de la termodinámica. Propiedades volumétricas de fluidos puros. Efectos térmicos. La segunda Ley de la termodinámica. Propiedades termodinámicas de los fluidos. Aplicaciones de la termodinámica a los procesos de flujo. Generación de potencia a partir del calor. Refrigeración y licuefacción. Equilibrio vapor-líquido. Termodinámica de soluciones, teoría y aplicaciones. Análisis termodinámicos de procesos.

2.1 UNIDADES TEMÁTICAS:

1. Introducción a la termodinámica.
2. Dimensiones y Sistemas de Unidades.
3. Estados y propiedades termodinámicas.
4. Efectos térmicos.
5. Trabajo, calor y sus aplicaciones
6. Principios de Conservación y Primera Ley de la Termodinámica.
7. Primera ley de la termodinámica.
8. Segunda ley de la termodinámica.
9. Refrigeración, congelación y licuefacción.
10. Ciclos de refrigeración.

III. COMPETENCIAS 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 autocrítico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

- Genera conocimiento y comprensión de las leyes termodinámicas para la descripción de los procesos de transformación de los alimentos en productos terminados.
- Transmite sus conocimientos en la formación de nuevos profesionales a través de la enseñanza teórica práctica de la Termodinámica.

3.2. Competencias específicas

- Desarrolla habilidades en el conocimiento básico de las leyes y principios de la Termodinámica que rigen el mundo en el procesamiento de alimentos.
- Demuestra habilidad para desarrollar experimentos básicos de la Termodinámica en procesos industriales y de tecnología asociada.
- Maneja la red global para la búsqueda de información que permita profundizar sus conocimientos sobre fenómenos y principios termodinámicos en el desarrollo de su carrera profesional.
- (IF) Investiga sobre fenómenos de la Termodinámica para resolver cualquier problema técnico que la sociedad requiera.

IV. CAPACIDAD

- C1.** Explica en forma oral y escrita los fundamentos físicos de la Termodinámica haciendo uso de la teoría para el cálculo, diseño y de investigación de la Ingeniería de Alimentos.
- C2.** Sistematiza los fenómenos Termodinámicos vinculados a la Ingeniería de Alimentos y su aplicación tecnológica.

V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 1: INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA, CONCEPTOS, CAMBIOS DE ESTADO, TRABAJO Y CALOR.

Inicio: 03 de abril de 2023. Término: 24 de abril de 2023

Logro de aprendizaje

Capacidad: C1. Explica en forma oral y escrita los fundamentos físicos de la Termodinámica haciendo uso de la teoría para el cálculo, diseño y de investigación de la Ingeniería de Alimentos.

C2. Sistematiza los fenómenos Termodinámicos vinculados a la Ingeniería de Alimentos y su aplicación tecnológica.

Producto de aprendizaje:

No. Sesión Horas Lectivas	Temario / Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESION 1	Introducción a la Termodinámica. Áreas de aplicación. Aplicación de la termodinámica en la Ingeniería de Alimentos. Dimensiones y Sistema de unidades. Conversión de ecuaciones empíricas de un sistema de unidades a otro.	Introducción. Evalúa los cambios producidos como consecuencia de la variación de un parámetro de gobierno de una sustancia.	Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje. Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas. Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase.
SESION 2	Describir los estados y propiedades Termodinámicas. Algunas propiedades de los fluidos. Densidad. Presión, mediciones, manométricas. Concentración. Contenido de humedad. Temperatura. Fases de diagrama de agua. Gráficas y ajuste de curvas. Solución de problemas.	Interioriza las propiedades.	Indica el estado de una sustancia de trabajo y sus propiedades.
SESION 3	Efectos térmicos. Efectos de calor sensible. Calores latentes de sustancias puras. Calor estándar de reacción., formación y reacción. Dependencia con la temperatura de ΔH° .	Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje. Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas. Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase	Elabora una síntesis de los temas tratados. Representa y clasifica. Elabora ejemplos de aplicación.
SESION 4	Concepto de la conservación de la Energía.	Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje. Muestra interés por los temas	Elabora una síntesis de los temas tratados. Representa y clasifica.

	Evaluación de la Unidad 1.	desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.	Elabora ejemplos de aplicación.
UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 2: PRIMERA LEY PARA UN SISTEMA Y VOLUMEN DE CONTROL			
Inicio: 1 de mayo de 2023. Término: 22 de mayo de 2023			
Logro de aprendizaje			
Capacidad: C1. Analítica para fortalecer las herramientas de cálculo y de la investigación en la Termodinámica.			
C2. Busca, clasifica y selecciona un tema de interés relacionado a la Termodinámica para la investigación formativa			
Producto de aprendizaje:			
No. Sesión Horas Lectivas	Temario / Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESIÓN 5	Diferencia entre trabajo y calor y sus aplicaciones. Trabajo y calor. Definición. Unidades. Comparación entre calor y trabajo. Solución de problemas Principios de Conservación y Primera Ley de la Termodinámica. Estado en procesos cíclicos termodinámicos. Ley cero de la Termodinámica. Experimento de Joule.	Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase. Propone situaciones asociadas a la vida real. Participa y colabora en actividades académicas mediante el uso, análisis e interpretación de información científica.	Resuelve problemas de aplicación y analiza la primera ley en los procesos industriales con enfoque termodinámico.
SESIÓN 6	Balance de energía para sistemas cerrados y abiertos. Solución de problemas.	Interioriza y relaciona los conocimientos adquiridos en los procesos industriales.	Elabora una síntesis de los temas tratados. Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones. Elabora ejemplos de aplicación.
SESIÓN 7	Régimen Permanente de Flujo Estable (RPFE)	Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase. Propone situaciones asociadas a la vida real. Realiza la práctica calificada con responsabilidad	Práctica calificada. Elabora una síntesis de los temas tratados. Elabora ejemplos de aplicación
SESIÓN 8	Régimen Permanente de Flujo Uniforme (RPFU) Evaluación de la Unidad 2.		

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 3: SEGUNDA LEY, ENTROPIA Y CICLO DE CARNOT

Inicio: 29 de mayo de 2023. Término: 19 de junio de 2023

Logro de aprendizaje

Capacidad:

Producto de aprendizaje:

No. Sesión Horas Lectivas	Temario / Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
<p>SESION 9</p>	<p>Segunda Ley de la Termodinámica. Entropía.</p>	<p>Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje. Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas. Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos.</p>	<p>Elabora una síntesis de los temas tratados. Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones. Elabora ejemplos de aplicación.</p>
<p>SESION 10</p>	<p>Refrigeración, congelación y licuefacción. El refrigerador de Carnot. Ciclo de compresión de vapor. La elección de refrigerante. Refrigeración por absorción. Proceso de licuefacción. Primera Ley de la Termodinámica para un volumen de control que cumple con un flujo uniforme en estado uniforme (FUEU). Solución de problema.</p>	<p>Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje. Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas. Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase.</p>	<p>Elabora una síntesis del tema y elabora ejemplos de aplicación.</p>
<p>SESION 11</p>	<p>Escalde y congelación de los alimentos. Escalde de frutas y verduras y efecto sobre la calidad del producto. Aspectos termodinámicos de la congelación de los alimentos, Cálculo del tiempo de congelación. Efecto de la congelación en la calidad de los productos. Procesos termodinámicos con gases ideales. Solución de problemas.</p>	<p>Participa, interviene y muestra interés en las sesiones de aprendizaje desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas. Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase.</p>	<p>Analiza y elabora una síntesis de los temas tratados.</p>

SESIÓN 12	Ciclos de potencia de vapor. Ciclo de Carnot. Ciclo Rankine. Ciclo regenerativo. Ciclo de recalentamiento. Ciclo binario de vapor. Solución de problemas. Evaluación de la Unidad 3.	Participa, interviene y, muestra interés en las sesiones de aprendizaje desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas. Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase.	Elabora una síntesis de los temas tratados.
------------------	--	---	---

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 4: CICLOS DE POTENCIA Y DE REFRIGERACIÓN

Inicio: 26 de junio de 2023. Término: 17 de julio de 2023

Logro de aprendizaje

Capacidad:

Producto de aprendizaje:

No. Sesión Horas Lectivas	Temario / Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SESIÓN 14	Ciclo de Otto, ciclo Diesel. Solución de problemas. Repaso	Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase. Propone situaciones asociadas a la vida real.	Elabora una síntesis de los temas tratados.
SESIÓN 15	Ciclo de refrigeración. Fundamentos. Sistemas de refrigeración de aire. Sistema simple de compresión de vapor. Sistema de absorción de vapor. Refrigerantes. Coeficiente de performance. Solución de problemas.	Valora el desarrollo de la transferencia de calor en la industria alimentaria. Tiene la capacidad de entender los fenómenos termodinámicos.	Práctica Calificada. Elabora una síntesis de los temas tratados.
SESIÓN 16	Exposiciones de trabajos de Investigación. Evaluación de la Unidad 4.		

VI. 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 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 didáctica para el desarrollo de las sesiones teóricas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

6.1. Herramientas metodológicas de comunicación síncrona (videoconferencia)

La modalidad síncrona 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)
- Retroalimentación

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

- Fichas de investigación
- Búsqueda bibliográfica
- Análisis y síntesis de información
- Organización y sistematización de la información
- Uso de referencias
- Estilos de redacción

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 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 silabo, 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:

UNIDADES	EVALUACIÓN	TIPO	SIGLA	PESO
1,2,3,4	Producto 1	Parcial	GEC1	0.10
5,6,7,8	Producto 2	Parcial	GEC2	0.10
9,10,11,12	Producto 3	Parcial	GEC3	0.10
13,14,15	Producto 4	Final	GEC4	0.15
	Promedio Práctica	Practica	GEC5	0.30
	Actitudinal	Participación	GEC6	0.10
	Investigación	Investigación Formativa	GEC7	0.15

REQUISITO PARA APROBAR LA ASIGNATURA

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 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

- BARREIRO, J. A. & SANDOVAL, A.J. (2006). "Operaciones de conservación de alimentos por bajas temperaturas".
- CENGEL, Y. (2009). "Termodinámica". Editorial Mc Graw Hill.
- GOMEZ, A. I. (2007). "Temas selectos de Ingeniería de Alimentos".
- LAPUERTA, M (2012). "Frío industrial y aire acondicionado".
- ORREGO, C. E. (2008). "Congelación y liofilización de alimentos".
- TSCHEUSCHNER, H.D. (2001). "Fundamentos de tecnología de los alimentos".
- UMAÑA, EDUARDO (2010). "Conservación de alimentos por frío".
- WYLEN, V. (2002). "Fundamentos de termodinámica", Editorial: Limusa.
- WHITMAN, B.; JOHNSON, B; et. al. (2010). "Tecnología de refrigeración y aire acondicionado". Tomo I.

X. NORMAS DEL CURSO

- Normas de netiqueta:

Normas que hay que cuidar para tener un comportamiento educado. 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 talleres.