

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES

SÍLABO DEL CURSO BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA

I. DATOS GENERALES

1.1. Área	:	Específico
1.2. Código	:	EE202
1.3. Requisito	:	FISICOQUÍMICA (EE201)
1.4. Ciclo	:	4 CICLO
1.5. Semestre Académico	:	2022-A
1.6. N° de horas de clase	:	Cuatro horas semanales HT: 02 horas/ HP: 02 horas.
1.7. Créditos	:	4
1.8. Docente	:	DAN ANARCAYA TORRES
1.9. Condición	:	
1.10. Modalidad	:	A DISTANCIA

II. SUMILLA:

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (ingeniería), es de carácter teórico-práctico y tiene como propósito brindar a los estudiantes conocimientos sobre los principios básicos de la conservación de materia y energía en los procesos ambientales.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales, definiciones básicas, ecuaciones dimensionales, cálculos de balance de materia en Ingeniería Ambiental en sistemas abiertos, en estado transitorio y no transitorio, en contra corriente, con recirculación, sin reacciones químicas y con reacciones químicas, balance de energía en evaporación en Ingeniería Ambiental y de RR.NN.

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 autocrítico 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

Analiza los conceptos, principios y leyes del balance de materia y de energía para la aplicación en los procesos ambientales, desarrollando soluciones para la conservación de los sistemas naturales.

IV. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1 : Introducción a los balances de materia en sistemas no reaccionantes.

Logro de Aprendizaje

Analiza los conceptos y métodos de solución que se requieren para determinar la distribución de flujos de materia y energía en un proceso determinado, aplicando los balances de materia en diferentes sistemas, sus variables que intervienen en ellas, especificando la información y la formulación de ecuaciones, para desarrollar una metodología adecuada para la solución de dichos procesos

Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
1	Introducción: Conceptos básicos	<ul style="list-style-type: none"> El panorama del balance de materia en la Ing. Ambiental. Las propiedades que se utiliza en los balances de materia. Específica y relaciona las unidades de medida 	Valora la importancia de los balances de la materia y la utilización de los sistemas de unidades	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual I Evaluación continua
2	Cálculos de balance de materia en diferentes unidades de proceso	<ul style="list-style-type: none"> Formulación de la ecuación del balance de materia Variables que intervienen en los balances de materia Análisis de los grados de libertad. 	Valora la importancia de los análisis de los balances de materia.	<ul style="list-style-type: none"> Entrega oportunament e las tareas asignadas Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual Evaluación continua
3	Cálculos de balance de materia en unidades de procesos múltiples	<ul style="list-style-type: none"> Variables que intervienen en los balances de materia en unidades múltiples Análisis de los grados de libertad. <p>Desarrollo de la teoría de la disociación iónica</p>	Valora la importancia de los análisis de los balances de materia en unidades de proceso múltiples	<ul style="list-style-type: none"> Entrega oportunament e las tareas asignadas Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual Evaluación continua
4	Cálculos de balance de	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de los grados de libertad 	Valora la importancia de los análisis	<ul style="list-style-type: none"> Entrega oportunamente las tareas

materia en unidades de procesos que involucran recirculación, derivación y purga	<ul style="list-style-type: none"> • Motivos para realizar recirculación en un proceso • Práctica calificada 1 	de los balances de materia en unidades de proceso con recirculación, derivación y purga	asignadas <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual • Evaluación continua
--	--	---	---

UNIDAD 2	Balance de materia en sistemas reaccionantes.
-----------------	--

Logro de Aprendizaje

- Analiza los balances por componente en sistemas reaccionantes, determinando los cambios que ocurren en un sistema con reacción química, estableciendo la ley de las proporciones constantes, utilizando la estequiometría para construir ecuaciones de balance por componentes, además análisis de materia en procesos no estacionarios.

Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
5	Balances por componentes con reacción química	<ul style="list-style-type: none"> • Ecuación química • Estequiometría • Reactivo limitante y reactivo en exceso • Porcentaje de conversión, selectividad • Velocidad de reacción • Análisis de los grados de libertad 	Valora la importancia de los balances por componentes con reacción química	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega oportunament e las tareas asignadas • Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual • Evaluación continua
6	Balance por componentes con reacciones químicas múltiples	<ul style="list-style-type: none"> • Estequiometría generalizada • Análisis de los grados de libertad • El rendimiento fraccional 	Valora la importancia del balance por componentes con reacción química múltiples	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega oportunament e las tareas asignadas • Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual • Evaluación continua
7	Balance de materia en procesos no	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la ecuación del balance de materia 	Reconoce la importancia de los balances de materia en	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega oportunament e las tareas asignadas

	estacionarios		procesos no estacionarios	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual • Evaluación continua
8	EXAMEN PARCIAL			

UNIDAD 3	Balance de energía
-----------------	---------------------------

Logro de Aprendizaje

- Analiza los conceptos básicos para el balance de energía, examinando la estructura y propiedades de las ecuaciones de balance de energía, logrando de esta manera aprender a manipularla para resolver problemas.

Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
9	Introducción a los balances de energía	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de conceptos básicos • Formas de energía asociadas con la masa • Formas de energía de transición • Sistemas de unidades 	Valora la importancia de los balances de energía	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega oportunament e las tareas asignadas • Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual • Evaluación continua
10	La ley de la conservación de la energía	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la ley de conservación de la energía • Caracterización del estado de un sistema • Práctica calificada 2 	Valora la importancia de la conservación de la energía	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega oportunament e las tareas asignadas • Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual • Evaluación continua
11	Balance de energía para sistemas no reaccionantes	<ul style="list-style-type: none"> • Equilibrios homogéneos y heterogéneos en disolución • Disoluciones amortiguadoras 	Los balances de energía con información termodinámica	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega oportunament e las tareas asignadas

		<ul style="list-style-type: none"> Indicadores acido-base El PH y la solubilidad 		<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual Evaluación continua
--	--	--	--	---

UNIDAD 4	Balance de energía para sistemas reaccionantes
-----------------	---

Logro de Aprendizaje

- Analiza los balances de energía para sistemas reaccionantes, calculando los calores de reacción a partir de datos de entalpia, incluyendo los efectos de los cambios de temperatura, presión y fase.

Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
12	Conceptos de balance de energía para sistemas reaccionantes	<ul style="list-style-type: none"> Conceptos de balance de energía para sistemas reaccionantes 	Valora la importancia de los conceptos de los balances de energía	<ul style="list-style-type: none"> Entrega oportunament e las tareas asignadas Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual Evaluación continua
13	Balance de energía con reacción química	<ul style="list-style-type: none"> Balance de energía con reacción química única. Balance de energía con reacciones químicas múltiples. Análisis de los grados de libertad 	Valora la importancia del orden de una reacción, además desarrolla los mecanismos de una reacción	<ul style="list-style-type: none"> Entrega oportunament e las tareas asignadas Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual Evaluación continua

UNIDAD 5	Termodinámica
-----------------	----------------------

- Analiza los balances de materia y energía para las unidades de procesos, además se realiza los balances en procesos de condensación y vaporización

Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
14	Balance de materia y energía	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de los balances de materia y energía • Práctica calificada 3 	Valora la importancia de los balances de materia y energía en los diferentes procesos	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega oportunamente las tareas asignadas • Desarrolla ejercicios propuestos en la clase virtual • Evaluación continua
15	Balance en procesos de condensación y vaporización	Humedad saturación y	Valora la importancia de los procesos de condensación y vaporización.	<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 realizara 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
	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:

Reklaitis. G.V. (1989) Balances de Materia y Energía. Mac- Graw Hill. Himmelblau, Balance de materia y energía, cuarta edición

9.2. Fuentes Complementarias:

Felder R. y Rousseau R. (2000). Elementary Principles of Chemical Processes. Wiley & Sons, Inc

Himmelblau, D. (1997). Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química

IX. NORMAS DEL CURSO

- Normas de etiqueta.: 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