

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y DE ENERGIA

ESCUELA PROFESIONAL DE MECÁNICA



SÍLABO

ASIGNATURA: ECUACIONES DIFERENCIALES

SEMESTRE ACADÉMICO: 2025-A

DOCENTE: PhD. HENRY R. MONCADA LÓPEZ

CALLAO, PERÚ

2025

SÍLABO

I. DATOS GENERALES

1.1	Asignatura	: Ecuaciones diferenciales
1.2	Código	: M0419
1.3	Carácter	: Obligatorio
1.4	Requisito (nombre y cód.)	: Calculo multivariable (M0313)
1.5	Ciclo	: IV
1.6	Semestre Académico	: 2025-A
1.7	N° Horas de Clase	: Teoría 04 h/ Prctica 02h
1.8	N° de Créditos	: 05
1.9	Duración	: 16 semanas
1.10	Docente	: PhD. Henry R. Moncada López
1.11	Modalidad	: Presencial

II. DESCRIPCION DE LA ASIGNATURA

Una **ecuación diferencial** es una ecuación matemática que relaciona una función con sus derivadas. En la matemática aplicada, las funciones suelen representar cantidades físicas, mientras que las derivadas representan sus razones de cambio. La ecuación, por su parte, define la relación entre estas cantidades. Dado que este tipo de relaciones es muy común en los fenómenos naturales y procesos físicos, las ecuaciones diferenciales juegan un papel primordial en diversas disciplinas, incluyendo la **ingeniería**, la **física**, la **mecánica de fluidos**, la **química**, la **economía** y la **biología**.

En términos generales, una ecuación diferencial relaciona una o más variables independientes con una variable dependiente y sus derivadas respecto a dichas variables. El estudio de las ecuaciones diferenciales no solo es fundamental dentro de la propia matemática, sino que también constituye una herramienta indispensable para modelar y resolver problemas en las ciencias aplicadas. A lo largo del curso, se abordarán métodos analíticos y cualitativos para la resolución de distintos tipos de ecuaciones diferenciales, proporcionando al estudiante una base sólida para enfrentar problemas reales desde una perspectiva matemática rigurosa.

III. SUMILLA

La asignatura de Ecuaciones Diferenciales pertenece al área curricular de estudios específicos, es de carácter obligatorio, y tiene una naturaleza teórico-práctica. Su propósito es desarrollar en el estudiante competencias en trabajo en equipo y ciencias básicas, así como fomentar el estudio general de los espacios vectoriales y las transformaciones lineales. Además, busca capacitar al estudiante para resolver problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias utilizando diversos métodos o técnicas, como las series de potencias, la transformada de Laplace y la transformada de Fourier.

El contenido de la asignatura está organizado en las siguientes unidades de aprendizaje:

- Unidad I: Espacios vectoriales y transformaciones lineales.
- Unidad II: Ecuaciones diferenciales ordinarias. Métodos de solución, tipos de ecuaciones diferenciales y ecuaciones de orden superior.
- Unidad III: Métodos que emplean series de potencias, transformada de Laplace, series de Fourier y transformada de Fourier.
- Unidad IV: Ecuaciones diferenciales parciales. Método del producto y aplicaciones.

Para lograr estos objetivos, se aplicarán estrategias de enseñanza-aprendizaje como el trabajo colaborativo, el aprendizaje basado en problemas y la resolución de ejercicios y problemas.

IV. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

4.1. Competencias Generales

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.

4.2. Competencias Específicas

El estudiante debe ser capaz de comprender, analizar y aplicar los principios y leyes de los fenómenos físicos. Asimismo, aplica las herramientas de las ciencias básicas para resolver problemas que surgen en los procesos

Asimismo, debe desarrollar habilidades para la resolución de problemas en estas áreas, validando sus resultados a través de prácticas de laboratorio y experiencias experimentales. Además, debe ser capaz de buscar, revisar y analizar material bibliográfico relevante, incluyendo libros, revistas científicas y artículos especializados, así como utilizar herramientas digitales para la consulta y procesamiento de información científica.

4.3. Competencias Modulares

- C1.** Aplica las propiedades de espacios vectoriales y transformaciones lineales para la solución de problemas aplicados.
- C2.** Aplica métodos de solución de ecuaciones diferenciales ordinarias bajo un algoritmo apropiado para la solución de problemas de ingeniería.
- C3.** Aplica métodos de series de potencias, transformada de Laplace, series de Fourier y transformada de Fourier bajo un algoritmo apropiado en la solución de problemas aplicados.
- C4.** Aplica el método del producto en las ecuaciones diferenciales parciales bajo un algoritmo apropiado en la solución de problemas aplicados.

V. ESTRATEGIAS DIDACTICAS

5.1. PAUTAS

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:

5.2. Herramientas metodológicas de comunicación síncrona

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.

(Si la asignatura desarrolla laboratorios presenciales, el docente precisará las estrategias a emplear).

5.3. 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).
- Aula invertida
- Retroalimentación

INVESTIGACIÓN FORMATIVA : Se promueve la búsqueda de tesis, citas bibliográficas y de artículos de investigación que sirven para elaborar una monografía sobre la aplicación de Física en la investigación en Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales. La exposición grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas que 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 la asignatura consiste en aplicar el trabajo de la investigación formativa cuyo objetivo es contribuir a la solución de la problemática ambiental en bien de la sociedad y medio ambiente en aplicar el trabajo de la investigación formativa cuyo objetivo es contribuir a la solución de la problemática ambiental en bien de la sociedad y medio ambiente

5.4. MATERIALES, INSTRUMENTOS Y EQUIPOS

MEDIOS INFORMÁTICOS

- (a) Computadora
- (b) Internet
- (c) Correo electrónico
- (d) Plataforma virtual
- (e) Software educativo
- (f) Pizarra digital

MATERIALES DIGITALES

- (a) Diapositivas de clase
- (b) Texto digital
- (c) Videos
- (d) Tutoriales
- (e) Enlaces web
- (f) Artículos científicos

VI. PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

UNIDAD DE APRENDIZAJE N°1 : Espacios vectoriales y transformaciones lineales			
Inicio:			
Termino:			
LOGRO DE LA UNIDAD			
Aplica las propiedades de espacios vectoriales y transformaciones lineales para la solución de problemas aplicados			
PRODUCTO DE APRENDIZAJE:			
Resolución de problemas de espacios vectoriales y transformaciones lineales			
Semana	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SEMANA 1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Espacios Vectoriales. ■ Subespacios. ■ Operaciones con Subespacios. ■ Combinación e independencia lineal. ■ Envolvente Lineal. ■ Bases y Dimensión. ■ Matriz de Cambio de Base 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Participa activamente en las sesiones de aprendizaje, exponiendo con claridad los contenidos conceptuales y construyendo conocimientos de forma autónoma. ■ Demuestra pensamiento crítico e interés en los temas desarrollados, participando activamente en las actividades académicas. ■ Verificación de la ley de Hooke y la elaboración del diagrama del Esfuerzo vs. Deformación. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Organización de prácticas de laboratorio y formación de grupos. ■ Resolución de cuestionarios y ejercicios en tiempo real con participación activa de todos los estudiantes. ■ Presentación de respuestas y soluciones por parte de los alumnos. ■ Evaluación mediante rúbrica y desempeño en el laboratorio.
SEMANA 2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Transformaciones lineales. ■ Núcleo e Imagen de una Transformación Lineal. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Participa activamente en las sesiones de aprendizaje, exponiendo con claridad los contenidos conceptuales y construyendo conocimientos de forma autónoma. ■ Demuestra pensamiento crítico e interés en los temas desarrollados, participando activamente en las actividades académicas. ■ Verificación experimental del movimiento armónico simple. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Organización de prácticas de laboratorio y formación de grupos. ■ Resolución de cuestionarios y ejercicios en tiempo real con participación activa de todos los estudiantes. ■ Presentación de respuestas y soluciones por parte de los alumnos. ■ Evaluación mediante rúbrica y desempeño en el laboratorio.
SEMANA 3	<ul style="list-style-type: none"> ■ Matriz asociada a una transformación lineal. ■ Autovalores y autovectores 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Participa activamente en las sesiones de aprendizaje, exponiendo con claridad los contenidos conceptuales y construyendo conocimientos de forma autónoma. ■ Demuestra pensamiento crítico e interés en los temas desarrollados, participando activamente en las actividades académicas. ■ Verificación experimental del movimiento armónico simple. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Organización de prácticas de laboratorio y formación de grupos. ■ Resolución de cuestionarios y ejercicios en tiempo real con participación activa de todos los estudiantes. ■ Presentación de respuestas y soluciones por parte de los alumnos. ■ Evaluación mediante rúbrica y desempeño en el laboratorio.

UNIDAD DE APRENDIZAJE N°2 : Ecuaciones diferenciales ordinarias, métodos de solución de ecuaciones diferenciales, tipos de ecuaciones diferenciales, ecuaciones diferenciales de orden superior			
Inicio:			
Termino:			
LOGRO DE LA UNIDAD			
Aplica métodos de solución de ecuaciones diferenciales ordinarias bajo un algoritmo apropiado para la solución de problemas de ingeniería			
PRODUCTO DE APRENDIZAJE:			
Resolución de problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias relacionados a la ingeniería			
Semana	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SEMANA 4	<ul style="list-style-type: none"> Definición de ecuaciones diferenciales, orden y grado. Ecuaciones de variable separable. Ecuaciones homogéneas, exactas y factor integrante 	<ul style="list-style-type: none"> Participa activamente en las sesiones de aprendizaje, exponiendo con claridad los contenidos conceptuales y construyendo conocimientos de forma autónoma. Demuestra pensamiento crítico e interés en los temas desarrollados, participando activamente en las actividades académicas. Verificación experimental del péndulo de torsión 	<ul style="list-style-type: none"> Organización de prácticas de laboratorio y formación de grupos. Resolución de cuestionarios y ejercicios en tiempo real con participación activa de todos los estudiantes. Presentación de respuestas y soluciones por parte de los alumnos. Evaluación mediante rúbrica y desempeño en el laboratorio.
SEMANA 5	<ul style="list-style-type: none"> Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden. Ecuación diferencial de Bernoulli y de Riccati. Ecuación diferencial de Lagrange y de Clairaut. Trayectorias ortogonales e isogonales 	<ul style="list-style-type: none"> Participa activamente en las sesiones de aprendizaje, exponiendo con claridad los contenidos conceptuales y construyendo conocimientos de forma autónoma. Demuestra pensamiento crítico e interés en los temas desarrollados, participando activamente en las actividades académicas. Verificación experimental de ondas en un hilo. 	<ul style="list-style-type: none"> Organización de prácticas de laboratorio y formación de grupos. Resolución de cuestionarios y ejercicios en tiempo real con participación activa de todos los estudiantes. Presentación de respuestas y soluciones por parte de los alumnos. Evaluación mediante rúbrica y desempeño en el laboratorio.
SEMANA 6	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación de las Ecuaciones diferenciales ordinarias. Problemas geométricos, diferencia de temperaturas. Crecimiento y descomposición. Circuitos Eléctricos Simples 	<ul style="list-style-type: none"> Participa activamente en las sesiones de aprendizaje, exponiendo con claridad los contenidos conceptuales y construyendo conocimientos de forma autónoma. Demuestra pensamiento crítico e interés en los temas desarrollados, participando activamente en las actividades académicas. Verificar de la Velocidad del Sonido. 	<ul style="list-style-type: none"> Organización de prácticas de laboratorio y formación de grupos. Resolución de cuestionarios y ejercicios en tiempo real con participación activa de todos los estudiantes. Presentación de respuestas y soluciones por parte de los alumnos. Evaluación mediante rúbrica y desempeño en el laboratorio.
SEMANA 7	<ul style="list-style-type: none"> Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior con coeficientes constantes. Ecuaciones diferenciales homogéneas y no homogéneas Métodos de solución de ecuaciones diferenciales no homogéneas con coeficiente constante: Coeficientes indeterminados y variación de parámetros. Operadores diferenciales inversas (métodos abreviados). Ecuación de Euler. Aplicación sistema masa resorte 	<ul style="list-style-type: none"> Participa activamente en las sesiones de aprendizaje, exponiendo con claridad los contenidos conceptuales y construyendo conocimientos de forma autónoma. Demuestra pensamiento crítico e interés en los temas desarrollados, participando activamente en las actividades académicas. Verificar la presión hidrostática. 	<ul style="list-style-type: none"> Organización de prácticas de laboratorio y formación de grupos. Resolución de cuestionarios y ejercicios en tiempo real con participación activa de todos los estudiantes. Presentación de respuestas y soluciones por parte de los alumnos. Evaluación mediante rúbrica y desempeño en el laboratorio.

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 2 : EXAMEN PARCIAL			
Fecha :			
EXAMEN PARCIAL			
Semana	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SEMANA 8	<ul style="list-style-type: none"> EXAMEN PARCIAL 	<ul style="list-style-type: none"> Participación activa Trabajo colaborativo El estudiante obtiene una nota mayor a once 	<ul style="list-style-type: none"> Organización de prácticas de laboratorio y formación de grupos. Resolución de cuestionarios y ejercicios en tiempo real con participación activa de todos los estudiantes. Presentación de respuestas y soluciones por parte de los alumnos. Evaluación mediante rúbrica y desempeño en el laboratorio.

UNIDAD DE APRENDIZAJE N°3 Métodos que emplean series de potencias, transformada de Laplace, series de Fourier y transformada de Fourier.			
Inicio:			
Termino:			
LOGRO DE LA UNIDAD Aplica Métodos de series de potencias, transformada de Laplace, series de Fourier y transformada de Fourier bajo un algoritmo apropiado en la solución de problemas aplicados			
PRODUCTO DE APRENDIZAJE: Resolución de problemas de series de potencias, transformada de Laplace, series de Fourier y transformada de Fourier relacionados a la ingeniería.			
Semana	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SEMANA 9	<ul style="list-style-type: none"> Series de Potencias. Solución de ecuaciones diferenciales de segundo orden de coeficientes variables mediante series de potencias. Métodos de Frobenius. Funciones de Bessel y propiedades 	<ul style="list-style-type: none"> Participa activamente en las sesiones de aprendizaje, exponiendo con claridad los contenidos conceptuales y construyendo conocimientos de forma autónoma. Demuestra pensamiento crítico e interés en los temas desarrollados, participando activamente en las actividades académicas. Verificar experimental del principio de Arquímedes. 	<ul style="list-style-type: none"> Organización de prácticas de laboratorio y formación de grupos. Resolución de cuestionarios y ejercicios en tiempo real con participación activa de todos los estudiantes. Presentación de respuestas y soluciones por parte de los alumnos. Evaluación mediante rúbrica y desempeño en el laboratorio.
SEMANA 10	<ul style="list-style-type: none"> Transformada de Laplace - Propiedades de la Transformada de las funciones: Escalón Aplica la teoría de serie Rúbrica para la Unitario y Delta de Dirac. Transformada de transformada de las funciones periódicas. Transformada de Fourier Transformada inversa de Laplace 	<ul style="list-style-type: none"> Participa activamente en las sesiones de aprendizaje, exponiendo con claridad los contenidos conceptuales y construyendo conocimientos de forma autónoma. Demuestra pensamiento crítico e interés en los temas desarrollados, participando activamente en las actividades académicas. Verificar verificación experimental sobre dilatación o expansión térmica. 	<ul style="list-style-type: none"> Organización de prácticas de laboratorio y formación de grupos. Resolución de cuestionarios y ejercicios en tiempo real con participación activa de todos los estudiantes. Presentación de respuestas y soluciones por parte de los alumnos. Evaluación mediante rúbrica y desempeño en el laboratorio.
SEMANA 11	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación de la transformada de Laplace Resolución de Ecuaciones diferenciales ordinarias. Aplicación o Problemas físicos. Teoría de convolución 	<ul style="list-style-type: none"> Participa activamente en las sesiones de aprendizaje, exponiendo con claridad los contenidos conceptuales y construyendo conocimientos de forma autónoma. Demuestra pensamiento crítico e interés en los temas desarrollados, participando activamente en las actividades académicas. Verificar experimental del equivalente mecánico del calor 	<ul style="list-style-type: none"> Organización de prácticas de laboratorio y formación de grupos. Resolución de cuestionarios y ejercicios en tiempo real con participación activa de todos los estudiantes. Presentación de respuestas y soluciones por parte de los alumnos. Evaluación mediante rúbrica y desempeño en el laboratorio.

Semana	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SEMANA 12	<ul style="list-style-type: none"> Series de Fourier de período 2π y de período arbitrario. Series de Fourier de medio rango (Series de funciones periódicas pares e impares) 	<ul style="list-style-type: none"> Participa activamente en las sesiones de aprendizaje, exponiendo con claridad los contenidos conceptuales y construyendo conocimientos de forma autónoma. Demuestra pensamiento crítico e interés en los temas desarrollados, participando activamente en las actividades académicas. Verificación experimental de equivalente eléctrico del calor. 	<ul style="list-style-type: none"> Organización de prácticas de laboratorio y formación de grupos. Resolución de cuestionarios y ejercicios en tiempo real con participación activa de todos los estudiantes. Presentación de respuestas y soluciones por parte de los alumnos. Evaluación mediante rúbrica y desempeño en el laboratorio.
SEMANA 13	<ul style="list-style-type: none"> Transformada de Fourier. Propiedades y aplicaciones. Transformada inversa de Fourier. 	<ul style="list-style-type: none"> Participa activamente en las sesiones de aprendizaje, exponiendo con claridad los contenidos conceptuales y construyendo conocimientos de forma autónoma. Demuestra pensamiento crítico e interés en los temas desarrollados, participando activamente en las actividades académicas. Verificar la presión hidrostática. 	<ul style="list-style-type: none"> Organización de prácticas de laboratorio y formación de grupos. Resolución de cuestionarios y ejercicios en tiempo real con participación activa de todos los estudiantes. Presentación de respuestas y soluciones por parte de los alumnos. Evaluación mediante rúbrica y desempeño en el laboratorio.

UNIDAD DE APRENDIZAJE N°4 : Ecuaciones diferenciales parciales. Método del producto y aplicaciones.			
Inicio:			
Termino:			
LOGRO DE LA UNIDAD			
Aplica Método del producto de las ecuaciones diferenciales parciales bajo un algoritmo apropiado en la solución de problema aplicados.			
PRODUCTO DE APRENDIZAJE:			
Resolución de problemas de ecuaciones diferenciales parciales relacionados a la ingeniería			
Semana	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SEMANA 14	<ul style="list-style-type: none"> Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales con condiciones iniciales y de frontera. Tipos y métodos de solución. Aplicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Participa activamente en las sesiones de aprendizaje, exponiendo con claridad los contenidos conceptuales y construyendo conocimientos de forma autónoma. Demuestra pensamiento crítico e interés en los temas desarrollados, participando activamente en las actividades académicas. Verificar experimental de la razón de calores específicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Organización de prácticas de laboratorio y formación de grupos. Resolución de cuestionarios y ejercicios en tiempo real con participación activa de todos los estudiantes. Presentación de respuestas y soluciones por parte de los alumnos. Evaluación mediante rúbrica y desempeño en el laboratorio.
SEMANA 15	<ul style="list-style-type: none"> Método clásico: separación de variables Utilizando la transformada de Laplace 	<ul style="list-style-type: none"> Participa activamente en las sesiones de aprendizaje, exponiendo con claridad los contenidos conceptuales y construyendo conocimientos de forma autónoma. Demuestra pensamiento crítico e interés en los temas desarrollados, participando activamente en las actividades académicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Organización de prácticas de laboratorio y formación de grupos. Resolución de cuestionarios y ejercicios en tiempo real con participación activa de todos los estudiantes.
SEMANA 16	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de respuestas y soluciones por parte de los alumnos. Evaluación mediante rúbrica y desempeño en el laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> Participa activamente en las sesiones de aprendizaje, exponiendo con claridad los contenidos conceptuales y construyendo conocimientos de forma autónoma. Demuestra pensamiento crítico e interés en los temas desarrollados, participando activamente en las actividades académicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Organización de prácticas de laboratorio y formación de grupos. Resolución de cuestionarios y ejercicios en tiempo real con participación activa de todos los estudiantes. Presentación de respuestas y soluciones por parte de los alumnos. Evaluación mediante rúbrica y desempeño en el laboratorio.

UNIDAD DE APRENDIZAJE N°5 : EVALUACIÓN FINAL			
Fecha :			
EVALUACIONES FINALES			
Semana	Temario/Actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
SEMANA 17	<ul style="list-style-type: none"> EXAMEN FINAL 	<ul style="list-style-type: none"> Participación activa Trabajo colaborativo El estudiante obtiene una nota mayor a once 	<ul style="list-style-type: none"> Organización de prácticas de laboratorio y formación de grupos. Resolución de cuestionarios y ejercicios en tiempo real con participación activa de todos los estudiantes. Presentación de respuestas y soluciones por parte de los alumnos. Evaluación mediante rúbrica y desempeño en el laboratorio.

VII. ACTIVIDADES ACADÉMICAS

C1: E-A

- Identifica los fenómenos físicos de los cuerpos deformables, oscilaciones, ondas, Fluidos y tensión superficial, así como los principios y leyes físicas del calor, cinética de los gases y termodinámica, resolviendo Problemas. problemas propuestos y realizando prácticas de laboratorio

C2: I-F

- Indaga y verifica las teorías y leyes físicas en experimento un objeto de estudio designado, así como las aplica en la solución de problemas y en la realización de experiencias de laboratorio, elaborando sus monografías o informes de laboratorio.
- **Actitudes :** Resuelve Problemas. Realiza experimentos virtuales de laboratorio

VIII. EVALUACIÓN

- **Evaluación diagnóstica:** se realizará al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso. Al respecto, se desarrollará preguntas orales en forma de diálogo, en las misma se absolverán las consultas necesarias.
- **Evaluación formativa:** 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 trabajará en base a productos, como proyectos, análisis de casos, portafolios, ensayos, recursos audiovisuales, informes, guías, entre otros. Además, se usará como instrumentos de evaluación rúbricas, listas de cotejo, 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 aplicará mayormente cuestionarios y pruebas objetivas en cualquier formato. Se usará 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.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La ponderación de la calificación será la siguiente: 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 (EC)**, 50 % (Primer Parcial, Examen Final)
- (b) **Evaluación de Procedimientos (EP)**, (Laboratorios, trabajo de campo) de acuerdo con la naturaleza de la asignatura.
 - Tareas semanales o quincenales (EP1), 15 %
 - Laboratorios semanales (EP2), 15 %
- (c) **Evaluación Actitudinal (EA)**, 5 %.

- (d) **Evaluación de Proyección y Responsabilidad Social Universitaria (EPR)**, 5 %
- (e) **Evaluación de Investigación Formativa (EIF)**, 10 % (Concretada en el producto acreditable)

Nota : Las ponderaciones de estos cinco criterios de evaluación se aplican solo a los syllabus de las asignaturas que contemplan la **EIF**. En los syllabus que no incluyen **EIF**, la ponderación del criterio de evaluación de conocimientos será de 55 %.

Fórmula para la obtención de la **Nota Final (NF)**:

$$NF = 0,50 * EC + 0,15 * EP1 + 0,15 * EP2 + 0,05 * EA + 0,05 * EPR + 0,10 * EIF$$

IX. REQUISITOS DE APROBACION

- 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.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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, 690)

10.1. Fuentes Básicas

- [1] Dennis G. Zill, Michael R. Cullen (2015). *Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera*. Cengage Learning.
- [2] C. H. Edwards Jr., David E. Penney (2013). *Ecuaciones diferenciales elementales*. Prentice Hall.
- [3] Hsu Hwei P. (1987). *Análisis de Fourier*. Addison Wesley Iberoamericana.
- [4] Bernard Kolman, David R. Hill (2006). *Álgebra lineal*. Pearson Educación, México.
- [5] R. Bronson, G. Costa: *Ecuaciones diferenciales*. McGraw-Hill (Colección Schaum), 2008.
- [6] F. Ayres: *Ecuaciones diferenciales*. McGraw-Hill (Colección Schaum), 1991.
- [7] A. Kiseliiov, M. Krasnov, G. Makarenko: *Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias*. Mir, 1973.

- [8] C.H. Edwards, D.E. Penney: *Ecuaciones diferenciales elementales*. Prentice-Hall, 1994.
- [9] F. Marcellán, L. Casasús, A. Zarzo: *Ecuaciones diferenciales. Problemas lineales y aplicaciones*. McGraw-Hill, 1990.
- [10] G.F. Simmons: *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas*. McGraw-Hill, 1991.
- [11] M. Hirsch, S. Smale: *Ecuaciones diferenciales, sistemas dinámicos y álgebra lineal*. Alianza Universidad, 1983.
- [12] R.K. Nagle, E.B. Saff: *Fundamentos de ecuaciones diferenciales*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1992.
- [13] W.E. Boyce, R.C. Di Prima: *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*. Limusa, 1983.

10.2. Fuentes Complementarias

- [1] Dennis G. Zill (2013). **Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado** (10^a ed.). Cengage Learning.
- [2] Erwin Kreyszig (2002). **Matemáticas avanzadas para ingeniería**. LIMUSA Wiley.
- [3] George F. Simmons (1995). **Ecuaciones diferenciales**. McGraw Hill, México.
- [4] Peter V. O'Neill (1994). **Matemáticas avanzadas para ingeniería**. Editorial Continental, México.
- [5] Glenn Ledder (2006). **Ecuaciones diferenciales: un enfoque modelado**. McGraw Hill, México.
- [6] Murray R. Spiegel (1995). **Transformada de Laplace**. McGraw Hill, México.
- [7] L. M. Kells (1991). **Ecuaciones diferenciales elementales**. McGraw Hill, México.

10.3. Páginas Web para Consultar

- [1] El blog de Leo <https://blog.nekomath.com/ed1/>
- [2] Ecuaciones diferenciales <https://gei-cal.github.io/JB-Calculo1-UDC/capitulos/04/07.EcuacionesDiferenciales.html#>
- [3] Ecuaciones diferenciales <https://openstax.org/books/calculo-volumen-2/pages/4-1-fundamentos-de-las-ecuaciones-diferenciales>
- [4] Ecuaciones diferenciales <https://es.khanacademy.org/math/differential-equations>

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'H. R. Moncada L.' with a stylized flourish at the end.

Firma: _____

PhD. Henry R. Moncada López
Universidad Nacional del Callao

Bellavista, 1 de Abril del 2025