

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA**



SILABO

ASINATURA: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

SEMESTRE ACADÉMICO: 2023-B

DOCENTE: ELTON ROCKY DAMAZO JAIMES

CALLAO, PERÚ

2023

SILABO

I. DATOS GENERALES

1.1	Asignatura	: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
1.2	Código	: ES724
1.3	Carácter	: Obligatorio
1.4	Requisito	: Introducción a la Ecuaciones Diferenciales (EE516) Análisis Funcional (ES622)
1.5	Ciclo	: Séptimo
1.6	Semestre Académico	: 2023-B
1.7	Nº Horas de Clase	: ocho horas semanales HT: 04 horas/ HP: 04 horas.
1.8	Nº de Créditos	: 06
1.9	Duración	: 17 semanas
1.10	Docente	: Mg. Elton Rocky Damazo Jaimes Mg. Ever Cruzado Quispe
1.10	Modalidad	: Presencial

II. SUMILLA

La asignatura de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias pertenece al área de formación profesional, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter obligatorio. Tiene como propósito capacitar al estudiante en la teoría de existencia y unicidad para un problema de Cauchy y en la solución de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales y no lineales. Desarrollar habilidades de aprendizaje necesarios para emprender estudios posteriores de especialización.

El contenido principal del curso es: Teoremas de existencia y unicidad de soluciones. Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales de 1er. y 2do. orden homogénea y no homogénea. La ecuación diferencial de orden n . Funciones de Green. Problemas de Sturm – Liouville. Expansión de soluciones de autofunciones. Análisis cualitativo para ecuaciones diferenciales lineales y no lineales. Establecidas en las unidades:

- 2.1 Sistemas Lineales con Coeficientes Constantes.
- 2.2 Ecuaciones Diferenciales No Lineales.
- 2.3 Funciones de Green y Problemas de Sturm-Liouville.

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.

CG4. Investigación

Aplica el proceso de investigación científica para generar propuestas que contribuyan con la creación de conocimientos relevante, pertinente y utilitario en el área de ciencias físicas en un enfoque de Investigación-desarrollo con base en la normativa y en las líneas de investigación.

3.2. Competencias Específicas

- Desarrolla habilidades de razonamiento y abstracción de modo deductivo e inductivo en los conceptos y teoremas.
- Comprende y analiza los objetivos y alcances generales de ecuaciones diferenciales ordinarias, para realizar demostraciones y resolver problemas prácticos y rigurosos.
- Desarrolla, innova y participa en proyectos de investigación formativa sobre temas específicos de la asignatura.
- Valora el rigor y objetividad de la matemática contribuyendo en la buena formación profesional del estudiante.

IV. CAPACIDADES

C1 Reconoce propiedades y características de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales y no lineales.

C2 Maneja conceptos, definiciones, propiedades y criterios.

C3 Aplica definiciones y propiedades para hacer demostraciones y resolver problemas.

C4 Expone sus ideas a partir de la identificación de un problema.

V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 1: SISTEMAS LINEALES CON COEFICIENTES CONSTANTES				
Inicio 21 de agosto. Término 6 de octubre.				
Logro de Aprendizaje:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconoce propiedades y características de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales. 2. Aplica definiciones y propiedades para realizar demostraciones y resolver ejercicios de aplicación. 				
Producto de aprendizaje: Presenta en la pizarra la resolución de un problema sobre el tema aprendido				
Semana N°	N° de sesión Horas lectivas	Temario/Actividades	Indicador(es) de logro	Instrumentos de evaluación
1	SESIÓN 1 4 horas	Sistemas lineales con coeficientes constantes y autovalores reales.	Identifica sistemas lineales.	Rúbrica
	SESIÓN 2 4 horas	Práctica dirigida	Resuelve ejercicios	Rúbrica
2	SESIÓN 3 4 horas	Ecuaciones diferenciales con autovalores reales distintos.	Reconoce sistemas con autovalores reales distintos.	Rúbrica
	SESIÓN 4 4 horas	Práctica Dirigida	Resuelve ejercicios.	Rúbrica
	SESIÓN 5 4 horas	Sistemas lineales con coeficientes constantes y autovalores complejos.	Reconoce sistemas con autovalores complejos.	Rúbrica

3	Sesión 6 4 horas	Práctica Dirigida	Resuelve ejercicios.	Rúbrica
4	SESIÓN 7 4 horas	Sistemas lineales y exponencial de operadores	Reconoce el exponencial de operadores lineales.	Rúbrica
	SESIÓN 8 4 horas	Primera Práctica Calificada	Reconoce sistemas lineales.	Rúbrica
5	SESIÓN 9 4 horas	Sistemas lineales, formas canónicas. Descomposición primaria. Descomposición S+N	Reconoce forma Canónica de Operadores.	Rúbrica
	SESIÓN 10 4 horas	Sesión 2: Práctica dirigida	Resuelve ejercicios.	Rúbrica

6	SESIÓN 11 4 horas	Forma canónica nilpotente. Forma canónica de Jordan.	Identifica la forma canónica de Jordán.	Rúbrica
	SESIÓN 12 4 horas	Práctica dirigida	Resuelve ejercicios.	Rúbrica
7	SESIÓN 13 4 horas	Formas canónicas y ecuaciones diferenciales.	Aplica formas canónicas en la resolución de un sistema de EDOL	Rúbrica
	SESIÓN 14 4 horas	Segunda Práctica Calificada	Identifica las formas canónicas.	Rúbrica
8	EXAMEN PARCIAL (EP)			
UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 2 ECUACIONES DIFERENCIALES NO LINEALES				
Inicio 16 de octubre. Término 10 de noviembre.				
Logro de Aprendizaje:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconoce los teoremas de existencia y unicidad para el problema Cauchy. 2. Aplica definiciones y propiedades para realizar demostraciones y resolver ejercicios de aplicación. 				
Producto de aprendizaje: Presenta en la pizarra la resolución de un problema sobre el tema aprendido				
Semana N°	N° de sesión Horas Lectivas	Temario/Actividades	Indicador(es) de logro	Instrumentos de evaluación
9	SESIÓN 15 4 horas	Sesión 1: Teoremas de existencia y unicidad. El teorema de Picard.	Reconoce teorema de Picard.	Rúbrica
	SESIÓN 16 4 horas	Sesión 2: Práctica dirigida	Resuelve ejercicios.	Rúbrica
10	SESIÓN 17 4 horas	Sesión 1: El teorema de Arzela-Ascoli. El teorema de Peano.	Reconoce el teorema de Arzela-Ascoli y Peano.	Rúbrica
	SESIÓN 18 4 horas	Práctica dirigida	Resuelve ejercicios.	Rúbrica
11	SESIÓN 19 4 horas	Dependencia continua de las soluciones de una EDO	Reconoce el teorema de dependencia continua de soluciones de una EDO.	Rúbrica
	SESIÓN 20 4 horas	Práctica dirigida	Resuelve ejercicios.	Rúbrica
12	SESIÓN 21 4 horas	Existencia de soluciones maximales	Reconoce el teorema de solución maximal.	Rúbrica
	SESIÓN 22 4 horas	Tercera Práctica Calificada	Resuelve ejercicios.	Rúbrica

UNIDAD DE APRENDIZAJE N°3 Funciones de Green y Problemas Sturm-Liouville.				
Inicio 13 de noviembre. Término 1 de diciembre.				
Logro de Aprendizaje:				
1. Reconoce propiedades y características de las funciones integrables. 2. Maneja conceptos, definiciones y propiedades afines.				
Producto de aprendizaje:				
Presenta en la pizarra la resolución de un problema sobre el tema aprendido.				
Semana N°	N° de sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador(es) de logro	Instrumentos de evaluación
13	SESIÓN 23 4 horas	Los teoremas de separación y comparación de Sturm (oscilación de las soluciones) Problemas de valor de frontera homogéneo.	Reconoce teorema de separación y comparación.	Rúbrica
	SESIÓN 24 4 horas	Práctica dirigida	Resuelve ejercicios.	Rúbrica
14	SESIÓN 25 4 horas	Problema de Sturm- Liouville homogéneo.Existencia de autovalores.	Analiza y aplica los teoremas estudiados	Rúbrica
	SESIÓN 26 4 horas	Práctica dirigida	Resuelve ejercicios.	Rúbrica
15	SESIÓN 27 4 horas	Ecuación de la cuerda vibrante y de valor. Expansion en serie de autofunciones. Problemas de Sturm-Liouville no homogéneo	Reconoce ecuación de onda, calor y el problema de Sturm-Liouville	Rúbrica
	SESIÓN 28 4 horas	Cuarta Práctica Calificada	Reconoce la ecuación de onda, calor y el problema de Sturm- Liouville.	Rúbrica
16	EXAMEN FINAL (EF)			Rúbrica

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 de la asignatura: el sílabo, recursos digitales, guía de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. El SGA será complementado con las diferentes soluciones que brinda Google Suite for Education y otras

herramientas tecnológicas multiplataforma.

Las estrategias metodológicas didáctica para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas son las siguientes:

Clases dinámicas e interactivas: 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: 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: Para facilitar el aprendizaje y la comprensión de los temas desarrollados en clase, así como la presentación y corrección de los avances del informe final de investigación.

Herramientas metodológicas de modalidad presencial

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente.

Se hará uso de metodologías colaborativas tales como:

- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).
- Portafolio de Evidencias: Permite dar seguimiento a la organización y presentación de evidencias de investigación y recopilación de información para poder observar, contrastar, sugerir, incentivar, preguntar.
- Talleres: se realizarán talleres de debate, a partir de un reactivo sobre el tema de la sesión de aprendizaje.
- Retroalimentación

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Se promueve la búsqueda de tópicos de investigación que sirven para elaborar una monografía sobre la aplicación de las herramientas matemáticas en la investigación de una *Introducción a la Teoría Cualitativa de EDO Autónomas*. La exposición individual de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas que ha logrado el estudiante.

RESPONSABILIDAD SOCIAL

No correspondería.

MEDIOS Y MATERIALES

MEDIOS	MATERIALES
<ul style="list-style-type: none">• Computadora• Impresora• Internet• Correo electrónico• Plataforma virtual• Pizarra	<ul style="list-style-type: none">• Material de clase• Texto digital• Tutoriales• Enlaces web• Artículos científicos• Tiza, plumón y mota

VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

- **Evaluación diagnóstica:** Se realiza al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso. Se usa un cuestionario.
- **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 usa recursos e instrumentos mixtos cuantitativos y cualitativos.
Se trabaja en base a productos, recursos audiovisuales, informes, guías, entre otros. Además, se usa como instrumentos de evaluación rúbricas, listas de cotejo, entre otros.
- **Evaluación sumativa:** se aplica mayormente cuestionarios y pruebas objetivas en cualquier formato. 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. La nota final de la asignatura se obtiene promediando las notas de las unidades.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

El sistema de evaluación de la asignatura consta de cinco criterios (Según Resolución N° 102-2021-CU del 30 de junio del 2021). La ponderación de la calificación es:

N° de Cap.	Evaluación (producto de Aprendizaje evaluados con nota)	Siglas	Peso	Evaluación
2 y 3	Evaluación de conocimiento	PC	0.75	Practica calificada
				Examen parcial
				Examen final
1, 2 y 3	Evaluación actitudinal	PA	0.1	Trabajo en equipo, puntualidad y respeto de autoría.
	Evaluación de investigación formativa	IF	0.15	Monografía y exposiciones
TOTAL			1.00	

Fórmula para la obtención de la nota final:

$$NF = (0.75) PC + (0.1) PA + (0.15) IF$$

REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

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

- Participación activa en todas las tareas de aprendizaje.
- Asistencia mínima al 70%.
- La escala de calificación es de 0 a 20.
- El estudiante aprueba si su nota promedio 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.

VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

8.1. Fuentes Básicas

M. HIRSCH, S. SMALE. Differential equations, dynamical systems and linear algebra.

J. SOTOMAYOR, Lições de equações diferenciáveis ordinarias.

R. BENAZIC, Tópicos de ecuaciones diferenciales ordinarias.

8.2. Fuentes Complementarias

C.DOERING, A. LOPES, Equações diferenciais ordinarias.

E. CODDINGTON, N. LEVINSON, Theory of ordinary differential equations.

8.3. Publicaciones del docente

Plataforma institucional SGA

IX. NORMAS DEL CURSO

Normas de netiqueta:

- Muestre comportamiento pertinente en correspondencia de la actividad académica que se desarrollará y una actitud proactiva para el desarrollo de su propio aprendizaje.
- Utilice buena redacción y gramática para redactar tus correos. Evita escribir con mayúscula sostenida porque se interpreta como si estuviera gritando.
- Utilice un lenguaje apropiado para no vulnerar los derechos de tus compañeros.
- Evite el uso de emoticones.

Normas de convivencia:

- Respeto
- Asistencia
- Puntualidad
- Presentación oportuna de los entregables.