

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

SILABO



ASIGNATURA : ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

SEMESTRE : 2023-A

DOCENTE : ELTON ROCKY DAMAZO JAIMES

CALLAO, PERÚ

2023



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

SÍLABO

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) y Análisis Funcional (ES622)
1.5. Ciclo	:	Séptimo
1.6. Semestre académico	:	2023-A
1.7. N° de horas de clase	:	Teoría: 4 horas semanales / Práctica: 4 horas semanales
1.8. N° de créditos	:	06
1.9. Duración	:	17 semanas
1.10. Docentes	:	Mg. Elton Rocky Damazo Jaimes Gabriel Rodriguez Varillas
1.11. Modalidad	:	Presencial

II. SUMILLA

- **NATURALEZA:** Teórico - práctico, perteneciente al área de formación profesional, correspondiente al cuarto año de estudios en la Escuela Profesional de Matemática.
- **PROPÓSITO:** Capacitar al estudiante en:
 1. Competencia general: El desarrollo de habilidades de aprendizaje necesarios para emprender estudios posteriores de especialización.
 2. Competencia específica: La teoría de existencia y unidad para un problema de Cauchy y en la solución de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales y no lineales.
- **CONTENIDO:** 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.

III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

- **Competencias genéricas**
 - Destreza, habilidad y creatividad para abstraer, razonar, formular y resolver problemas del área de formación profesional.
 - Capacidad para reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de formación profesional, para emitir juicios que incluyan reflexiones.
 - Capacidad para utilizar nuevas tecnologías de información que involucran sistemas matemáticos.
 - Capacidad para la mejora continua, abandonando y dejando atrás los desaciertos.
 - Capacidad para desarrollar investigación científica en equipos multidisciplinarios.
- **Competencias de la asignatura**
 - 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.
- **Competencias específicas, capacidades y actitudes**

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
<p>COMPETENCIA: Enseñanza-Aprendizaje</p> <p>Reconoce propiedades y características de conceptos propios de ecuaciones diferenciales ordinarias.</p> <p>Maneja y aplica definiciones, propiedades y a partir de ellas deduce resultados mediante demostraciones y la resolución de ejercicios.</p> <p>Expone sus ideas evidenciando actitudes personales, interpersonales y asimismo juicio crítico.</p>	<p>C.1.- Reconoce propiedades y características de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales y no lineales.</p> <p>C.2.- Maneja conceptos, definiciones, propiedades y criterios.</p> <p>C.3.-Aplica definiciones y propiedades para hacer demostraciones y resolver problemas.</p> <p>C.4.- Expone sus ideas a partir de la identificación de un problema.</p> <p>C.5.- Utiliza el aprendizaje basado en problemas.</p>	<p>A.1.-Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja de manera individual y en equipo.</p> <p>A.2.-Es tolerante frente al comportamiento de los demás.</p> <p>A.3.- Expresa sus opiniones coherente y lógicamente argumentada sobre los problemas de los temas tratados.</p>
<p>COMPETENCIA: Investigación formativa.</p> <p>Utiliza creativamente formas y estrategias de investigación para reforzar y mejorar el proceso y la calidad de su aprendizaje en la iniciación de la investigación científica</p>		

IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

- **PRIMERA UNIDAD** : **Sistemas lineales con coeficientes constantes**
- **DURACIÓN** : **07 semanas**
- **FECHA DE INICIO** : **03 de abril de 2023**
- **FECHA DE TÉRMINO** : **19 de mayo de 2023**

- **CAPACIDADES DE LA UNIDAD:**

- **C1.: Enseñanza y Aprendizaje**

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.

C2.: Investigación Formativa

1. Utiliza el aprendizaje basado en la resolución de problemas.

• PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS:

Semana	Contenido conceptual	Contenido procedimental	Contenido actitudinal	Indicadores
1	Sesión 1: Sistemas lineales con coeficientes constantes y autovalores reales.	Revisión de sistemas lineales.	Muestra interés por las nuevas definiciones.	Identifica sistemas lineales.
	Sesión 2: Práctica dirigida	Trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Es responsable solidario y ético.	Resuelve ejercicios
2	Sesión 1: Ecuaciones diferenciales con autovalores reales distintos.	Muestra interés por la ponencia del tema.	Participa en clase y le interesa el aprendizaje	Reconoce sistemas con autovalores reales distintos.
	Sesión 2: Práctica dirigida	Consulta y trabaja en grupos los problemas	Muestra interés y participa	Resuelve ejercicios.
3	Sesión 1: Sistemas lineales con coeficientes constantes y autovalores complejos.	Muestra interés por la ponencia del tema.	Participa en clase y le interesa el aprendizaje	Reconoce sistemas con autovalores complejos.
	Sesión 2: Práctica dirigida	Solución de ejercicios de la práctica dirigida.	Es responsable solidario y ético.	Resuelve ejercicios.
4	Sesión 1: Sistemas lineales y exponencial de operadores	Expone, delibera y concluye resultados.	Desarrolla un espíritu crítico y constructivo	Reconoce el exponencial de operadores lineales.
	Sesión 2: Práctica dirigida	Evaluación escrita.	Muestra interés y participa.	Reconoce sistemas lineales.
5	Sesión 1: Sistemas lineales y formas canónicas. Descomposición primaria. Descomposición S+N	Muestra interés por la ponencia del tema.	Muestra interés por las nuevas definiciones.	Reconoce forma canónica de Operadores.
	Sesión 2: Práctica dirigida	Solución de ejercicios de la práctica dirigida.	Es responsable solidario y ético.	Resuelve ejercicios.
6	Sesión 1: Forma canónica nilpotente. Forma canónica de Jordan.	Muestra interés por la ponencia del tema.	Participa en clase y le interesa el aprendizaje	Identifica la forma canónica de Jordán.
	Sesión 2: Práctica dirigida	Solución de ejercicios de la práctica dirigida.	Es responsable solidario y ético.	Resuelve ejercicios.
7	Sesión 1: Formas canónicas y ecuaciones diferenciales.	Muestra interés por la ponencia del tema.	Desarrolla un espíritu crítico y constructivo	Aplica formas canónicas en la resolución de un sistema de EDOL
	Sesión 2: Primera práctica calificada.	Evaluación escrita.	Muestra interés y participa.	identifica las formas canónicas.
8	EXAMEN PARCIAL (Del 22 al 26 de mayo)			

- **SEGUNDA UNIDAD** : **Ecuaciones diferenciales no lineales**
- **DURACIÓN** : **04 semanas**
- **FECHA DE INICIO** : **29 de mayo de 2023**
- **FECHA DE TÉRMINO** : **23 de junio de 2023**

- **CAPACIDADES DE LA UNIDAD:**

C1.: Enseñanza y Aprendizaje

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.

C2.: Investigación Formativa

1. Utiliza el aprendizaje basado en la resolución de problemas.

- **PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS:**

Semana	Contenido conceptual	Contenido procedimental	Contenido actitudinal	Indicadores
9	Sesión 1: Teoremas de existencia y unicidad. El teorema de Picard.	Muestra interés por la ponencia del tema.	Mantiene una actitud crítica	Reconoce teorema de Picard.
	Sesión 2: Práctica dirigida	Trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Muestra interés y participa	Resuelve ejercicios.
10	Sesión 1: El teorema de Arzela-Ascoli. El teorema de Peano.	Muestra interés por la ponencia del tema.	Se interesa por manejar propiedades.	Reconoce el teorema de Arzela-Ascoli y Peano.
	Sesión 2: Práctica dirigida	Solución de ejercicios de la práctica dirigida.	Muestra interés y participa	Resuelve ejercicios.
11	Sesión 1: Dependencia continua de las soluciones de una EDO	Muestra interés por la ponencia del tema.	Participa en clase y le interesa el aprendizaje	Reconoce el teorema de dependencia continua de soluciones de una EDO.
	Sesión 2: Práctica dirigida	Solución de ejercicios de la práctica dirigida.	Es responsable solidario y ético.	Resuelve ejercicios.
12	Sesión 1: Existencia de soluciones maximales	Muestra interés por la ponencia del tema.	Desarrolla un espíritu crítico y constructivo	Reconoce el teorema de solución maximal.
	Sesión 2: Práctica dirigida	Evaluación escrita.	Muestra interés y participa.	Reconoce teoremas de existencia de soluciones.

- **TERCERA UNIDAD** : **Funciones de Green y Problemas Sturm-Liouville.**
- **DURACIÓN** : **03 Semanas**
- **FECHA DE INICIO** : **26 de junio de 2023**
- **FECHA DE TÉRMINO** : **14 de julio de 2023**

- **CAPACIDAD DE LA UNIDAD :**

C1.: Enseñanza y Aprendizaje

1. Reconoce propiedades y características de las funciones integrables.
2. Maneja conceptos, definiciones y propiedades afines.

C2.: Investigación Formativa

1. Utiliza el aprendizaje basado en la resolución de problemas.

• **PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS:**

Semana	Contenido conceptual	Contenido procedimental	Contenido actitudinal	Indicadores
13	Sesión 1: Los teoremas de separación y comparación de Sturm (oscilación de las soluciones) Problemas de valor de frontera homogéneo.	Muestra interés por la ponencia del tema.	Participa en clase y le interesa el aprendizaje	Reconoce teorema de separación y comparación.
	Sesión 2: Práctica dirigida	Trabaja en grupo la práctica dirigida	Estudia con perseverancia.	Resuelve ejercicios.
14	Sesión 1: Problema de Sturm-Liouville homogéneo. Existencia de autovalores.	Muestra interés por la ponencia del tema.	Se interesa por los resultados de los Problemas de Sturm-Liouville.	Analiza y aplica los teoremas estudiados
	Sesión 2: Práctica dirigida	Trabaja en grupo la práctica dirigida.	Estudia con perseverancia.	Resuelve ejercicios.
15	Sesión 1: Ecuación de la cuerda vibrante y del calor. Expansión en series de auto funciones. Problemas de Sturm-Liouville no homogéneo.	Muestra interés por la ponencia del tema.	Participa en clase y le interesa el aprendizaje	Reconoce ecuación de onda, calor y el problema de Sturm-Liouville.
	Sesión 2: Segunda práctica calificada	Evaluación escrita.	Se interesa por resolver ejercicios.	Reconoce la ecuación de onda, calor y el problema de Sturm-Liouville.
16	EXAMEN FINAL (Del 17 al 21 de julio)			
17	EXAMEN SUSTITUTORIO (Del 24 al 26 de julio)			

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- a. **El Método Sincrónico**, es aquel en el que el emisor y el receptor del mensaje en el proceso de comunicación operan en el mismo marco temporal, es decir, para que se pueda transmitir dicho mensaje es necesario que las dos personas estén presentes en el mismo momento. Son: Clases desarrolladas con pizarra en modalidad presencial.
- b. **El Método Asincrónico**, transmite mensajes sin necesidad de coincidir entre el emisor y receptor en la interacción instantánea; son Email, foros de discusión, dominios web, textos, gráficos animados, audio, video, etc.
- c. **Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)**, es una metodología centrada en el aprendizaje, en la investigación y reflexión que siguen los estudiantes para llegar a una solución ante un problema planteado por el profesor.

VI. ACTIVIDADES Y MATERIALES EDUCATIVOS

6.1. ACTIVIDADES

- a) **Actividades Asíncronas.** Revisión de sílabos, comunicados, mensajes, revisión de foros y tareas domiciliarias.
- b) **Actividades Síncronas.** Desarrollo de clases en pizarra, siendo el desarrollo de la clase de modo participativo.

6.2. MATERIALES

Computadora, laptop, celulares, Tablet, audífonos. Separatas de clases en PDF según programación silábica, separatas de problemas y ejercicios. Videos de clases (teoría y práctica). Textos complementarios en PDF y videos relacionados a los temas.

6.3. MEDIOS

Pizarra, pizarra, tizas, Plataforma de Aula Virtual SGA, Plataforma Virtual Moodle, correos electrónicos, WhatsApp, etc. Direcciones electrónicas, para búsqueda de información de los temas a desarrollar.

VII. EVALUACIÓN

- Evaluaciones continuas teóricos- prácticos
- Dos exámenes (parcial y final)
- Un examen sustitutorio.
- Prácticas calificadas
- Trabajo de investigación formativa.
- Participación en clase
- Asistencia al 70% de las clases
- El promedio final (PF) se obtiene de la siguiente formula:

$$PF=(0.7) PC+(0.15)EA+(0.10)IF+(0.05)RS$$

Dónde:

PC = Promedio de evaluación de conocimientos (Parcial, final y prácticas calificadas)

EA = Evaluación actitudinal (Participación en clase)

IF = Nota de investigación formativa

RS = Nota de responsabilidad social

VIII. BIBLIOGRAFÍA

BASICA:

Autor	Título	Año	Editorial	Lugar
M. HIRSCH, S. SMALE	Differential equations, dynamical systems and linear algebra.	1974	Academis Press, INC	New York
J. SOTOMAYOR	Lições de equações diferenciais ordinarias.	1979	Projeto Euclides	Rio de Janeiro
R. BENAZIC	Tópicos de ecuaciones diferenciales ordinarias.	2007	Serie de Matemáticas	Lima

COMPLEMENTARIA:

Autor	Título	Año	Editorial	Lugar
C.DOERING, A. LOPES	Equações diferenciais ordinarias.	2007	Coleção Matemática Universitaria	Rio de Janeiro
E. CODDINGTON, N. LEVINSON	Theory of ordinay differential equations	1955	McGraw-Hill	Massachusetts.

CIBERNÉTICAS:

Autor	Título	Link
J. CÁNOVAS	Apuntes de ecuaciones diferenciales	http://www.dmae.upct.es/~jose/ayedo/temas.pdf
C. GRANT	Theory of ordinary differential equations	https://www.math.utah.edu/~treiberg/GrantTodes2008.pdf
P. RUBIO	Una introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias	https://personal.us.es/pmr/images/pdfs/apuntes-pedro-marin-rubio-edo.pdf

Abril de 2023

Mg. Elton Rocky Damazo Jaimes