



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

SILABO

I. DATOS GENERALES

I.1.	Asignatura	:	ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS
I.2.	Código	:	ES724
I.3.	Condición	:	Curso obligatorio
I.4.	Pre-Requisito	:	MA303
I.5.	Nº de horas de clase	:	Teoría : 04 hrs. Práctica: 04 hrs.
I.6.	Número de créditos	:	06
I.7.	Ciclo	:	Séptimo ciclo
I.8.	Semestre Académico	:	2019-B
I.9.	Duración	:	17 semanas
I.10.	Profesor	:	Dionicio Orlando Moreno Vega

II. SUMILLA

1. NATURALEZA

La asignatura de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias es un curso básico de **naturaleza** teórico-práctica, perteneciente al área de formación básica, correspondiente al cuarto año de estudios en la Escuela Profesional de Matemática.

2. PROPÓSITO

Tiene como **propósito** mostrar al estudiante los conceptos y la razón lógica de las proposiciones, así como el análisis y el desarrollo riguroso de los teoremas y propiedades de las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, los que constituyen la base para el estudio posterior de diversas áreas subsiguientes de la Matemática, como los cursos electivos, Ecuaciones Diferenciales Parciales, Seminarios de Tesis, Probabilidad, etc.

3. CONTENIDO

El **contenido** es el siguiente: Teoremas de existencia y unicidad de soluciones. Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales ordinarias homogéneas y no homogéneas. Análisis cualitativo para sistemas lineales y no lineales. Estabilidad. Problemas de Sturm-Liouville.

III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

• **Competencias Genéricas**

- Establecer la existencia y unicidad de las soluciones de un problema de Cauchy.
- La integral de Lebesgue como una generalización de la integral de Riemann.
- Comprende y analiza estrategias para determinar la solución de ecuaciones diferenciales que modelan fenómenos en distintas áreas.
- Actitud creativa, innovadora y determinada en las áreas específicas de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Capacidad para el estudio y comprensión de las ideas de ecuaciones diferenciales ordinarias.

- Conocer, comprender y utilizar el lenguaje matemático, adquiriendo capacidad para enunciar proposiciones en las diferentes áreas de la Matemática, para elaborar demostraciones de teoremas clásicos del Análisis, Geometría, Ecuaciones Diferenciales, etc.

- **Competencias de la Asignatura**

- Desarrolla habilidades de razonamiento y abstracción de modo deductivo e inductivo en los conceptos y teoremas de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- 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.
- Valorar 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. 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 : 12 de agosto de 2019

Fecha de término : 27 de setiembre de 2019

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.
2. Aplica el aprendizaje sostenido en las ecuaciones diferenciales ordinarias.

Programación de Contenidos:

Semana	Sesión	Contenidos Conceptuales	Contenido Procedimental	Contenido Actitudinal	Indicadores
1	1	Sistemas Lineales con Coeficientes constantes y autovalores reales.	Aplica la teoría de operadores lineales.	Muestra interés por las nuevas definiciones.	Investiga sobre el tema.
	2	Practica Dirigida	Trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Es responsable solidario y ético.	Utiliza de manera adecuada las propiedades de los operadores lineales.
2	1	Ecuaciones diferenciales con autovalores reales distintos.	Establece técnicas para la mejor comprensión de operadores con autovalores reales distintos.	Participa en clase y le interesa el aprendizaje	Diferencia propiedades de operadores lineales, con autovalores reales distintos.
	2	Practica Dirigida	Consulta y trabaja en grupos los problemas.	Muestra interés y participa	Discusión y resolución de problemas y ejercicios.
3	1	Sistemas Lineales con Coeficientes constantes y autovalores Complejos.	Aplica la teoría de operadores lineales de espacios vectoriales complejos.	Participa en clase y le interesa el aprendizaje	Utiliza de manera adecuada las propiedades de los Operadores lineales de espacios vectoriales complejos.
	2	Practica Dirigida	Usa y aplica los teoremas y resultados en la resolución de problemas	Se interesa por manejar propiedades y resolver ejercicios.	Discusión y resolución de problemas y ejercicios.
4	1	Sistemas lineales y exponencial de operadores	Aplica la exponencial de una matriz	Desarrolla un espíritu crítico y constructivo	Investiga sobre el tema.
	2	Practica Dirigida	Aplica teoremas y resultados.	Muestra interés y participa.	Discusión y resolución de problemas y ejercicios.
5	1	Sistemas lineales y formas canónicas de operadores lineales.	Descomposición de un espacio vectorial en suma	Muestra interés por las nuevas	Investiga sobre el tema.

		Descomposición primaria. Descomposición S+N	directa.	definiciones.	
	2	Practica Dirigida	Usa y aplica los teoremas y resultados en la resolución de problemas	Es responsable solidario y ético.	Utiliza de manera adecuada la descomposición de un espacio vectorial
6	1	Formas Canónicas Nilpotentes. Forma Canónica de Jordan.	Descomposición de un espacio vectorial en semisimple y nilpotente.	Participa en clase y le interesa el aprendizaje	Utiliza de manera adecuada la Forma Canónica de Jordan
	2	Practica Dirigida	Usa y aplica los teoremas y resultados en la resolución de problemas	Se interesa por manejar propiedades y resolver ejercicios.	Discusión y resolución de problemas y ejercicios.
7	1	Formas canónicas y ecuaciones diferenciales.	Aplica las formas canónicas.	Desarrolla un espíritu crítico y constructivo	Investiga sobre el tema.
	2	Primera práctica calificada.	Usa y aplica los teoremas y resultados en la resolución de problemas	Muestra interés y participa.	Discusión y resolución de problemas y ejercicios.
8	EXAMEN PARCIAL (EP)				

Segunda unidad : Ecuaciones diferenciales no lineales.

Duración : 04 semanas

Fecha de inicio : 07 de octubre de 2019

Fecha de término : 01 de noviembre de 2019

Capacidades de la unidad:

C1.: Enseñanza y Aprendizaje

1. Reconoce propiedades y características de ecuaciones diferenciales ordinarias no lineales.
2. Comprende los teoremas de existencia y unicidad para el problema Cauchy.
3. 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.
2. Aplica el aprendizaje sostenido en las ecuaciones diferenciales ordinarias.

Programación de Contenidos:

Semana	Sesión	Contenidos Conceptuales	Contenido Procedimental	Contenido Actitudinal	Indicadores
9	1	Teoremas de existencia y unicidad. El teorema de Picard.	Establece e identifica teorema de Picard	Mantiene una actitud crítica	Reconoce teorema de Picard.
	2	Práctica dirigida	Trabaja en grupo los problemas y ejercicios.	Participa en clase y le interesa el aprendizaje	Discusión y resolución de problemas y ejercicios.

10		El teorema de Arzela-Ascoli. El teorema de Peano.	Interpreta geométrica el teorema de existencia y unicidad de la solución	Se interesa por manejar propiedades.	Utiliza de manera adecuada el teorema de Peano
		Práctica dirigida	Usa y aplica los teoremas y resultados en la resolución de problemas	Se interesa por resolver ejercicios.	Discusión y resolución de problemas y ejercicios.
11		Dependencia continua de las soluciones de una EDO	Establece la dependencia continua.	Participa en clase y le interesa el aprendizaje	Investiga sobre el tema.
		Práctica dirigida	Usa y aplica los teoremas y resultados en la resolución de problemas	Es responsable solidario y ético.	Discusión y resolución de problemas y ejercicios.
12		Existencia de soluciones maximales	Analiza las soluciones maximales.	Desarrolla un espíritu crítico y constructivo	Investiga sobre el tema.
		Práctica dirigida	Usa y aplica los teoremas y resultados en la resolución de problemas	Se interesa por resolver ejercicios.	Discusión y resolución de problemas y ejercicios.

- **Tercera Unidad** : **Funciones de Green y Problemas Sturm-Liouville.**
- **Duración** : **03 Semanas**
- **Fecha de Inicio** : **04 de noviembre de 2019**
- **Fecha de Término** : **22 de noviembre de 2019**
- **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.
2. Aplica el aprendizaje de los teoremas de la integración de Lebesgue.

- **Programación de Contenidos**

Semana	Sesión	Contenidos Conceptuales	Contenido Procedimental	Contenido Actitudinal	Indicadores
13	1	La Teoremas de separación y comparación de Sturm (oscilación de las soluciones) Problemas valor frontera homogéneo.	Analiza y aplica los teoremas de separación y comparación.	Se interesa por los resultados de los teoremas.	Maneja propiedades de los Teoremas de separación y comparación.
	2	Práctica dirigida.	Trabaja en grupo la práctica dirigida	Estudia con perseverancia.	Muestra lo aprendido en el curso
14	1	Problema de Sturm-Liouville	Analiza y aplica los teoremas de	Se interesa por los resultados	Analiza y aplica los teoremas estudiados

		homogéneo. Existencia de Autovalores.	separación y comparación.	de los Problemas de Sturm-Liouville.	
	2	Práctica dirigida.	Trabaja en grupo la práctica dirigida.	Estudia con perseverancia.	Muestra lo aprendido en el curso
15	1	Ecuación de la cuerda vibrante y del calor. Expansión en series de auto funciones. Problemas de Sturm-Liouville no homogéneo.	Reconoce Problemas de Sturm-Liouville. Interpreta geométrica la ecuación de la cuerda vibrante y del calor.	Reflexiona sobre la importancia de los temas realizando preguntas y buscando información.	Diferencia las ecuaciones de la cuerda vibrante y la ecuación del calor.
	2	Segunda práctica calificada.	Resuelve correctamente problemas de Sturm-Liouville	Se interesa por resolver ejercicios.	Discusión y resolución de problemas y ejercicios.

16	EXAMEN FINAL (EF)
17	EXAMEN SUSTITUTORIO (ES)

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

A fin de lograr un mejor desarrollo del aprendizaje se emplearán permanentemente las siguientes estrategias metodológicas.

- a) **Análisis de Lectura.** - Este procedimiento se realiza mediante:
 - Temas seleccionados y acudiendo a biblioteca.
 - Información obtenida de Internet.
- b) **Dinámica grupal.** - Mediante este procedimiento propiciaremos la organización de los alumnos de cuatro o cinco integrantes teniendo en consideración que todo aprendizaje tiene su base social.
- c) **Prácticas individuales.** - Mediante este procedimiento se logrará que cada alumno avance de acuerdo con su capacidad y habilidad que tenga para abordar problemas y ejercicios tanto analíticos como prácticos.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Los materiales que se emplearán serán los siguientes:

(a) Materiales Educativos Interactivos.

Materiales impresos: textos básicos, direcciones electrónicas; para obtener información sobre temas específicos, planteados; además se entregará separatas de problemas y ejercicios.

(b) Materiales educativos para la exposición

Se contará con pizarra, mota, tiza, y plumones de contar con pizarras acrílicas.

VII. EVALUACIÓN

1. TÉCNICAS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Se realiza en forma permanente buscando la participación activa y responsable del alumno durante el desarrollo del contenido temático a través de:

a) Evaluación Teórica:

Sistema de pruebas programadas por la Universidad

Un Examen Parcial (EP), un Examen Final (EF) y una nota de Investigación Formativa (IF), todos con peso uno.

b) Evaluación práctica

En las horas de práctica la evaluación es permanente. Se tomará 02 prácticas calificadas las que permitirán evaluar el aprendizaje de cada alumno.

2. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN.

Un Examen Parcial (EP), un Examen Final (EF) y una nota de Investigación Formativa (IF), todos con peso uno.

3. NORMATIVIDAD DE EVALUACIÓN

Para la obtención del **promedio final (PF)** se usa la fórmula siguiente:

$$PF = \frac{EP + EF + PP + IF}{4}$$

(Donde EP: examen parcial; EF: examen final; PP: promedio de prácticas calificadas; IF: nota de Investigación Formativa)

4. REQUISITOS DE APROBACIÓN DEL CURSO

- a. Asistencia regular a clases no menor al 70% de las clases dictados; en caso contrario el alumno será inhabilitado.
- b. El alumno debe rendir todos y cada una de las evaluaciones en las fechas programadas.
- c. Obtener nota aprobatoria de ONCE como mínimo (el medio punto adicional será considerado como la mitad inmediatamente superior, a favor del alumno).

**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
RENATO BENAZIC	Tópicos de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.	2007	Serie de Matematicas	Lima

COMPLEMENTARIA

Autor	Título	Año	Editorial	Lugar
CLAUS I. DOERING ARTUR O. LOPES	Equações Diferenciais Ordinarias.	2007	Coleção Matemática Universitaria	Rio de Janeiro
CODDINGTON, EARL A. & LEVINSON NORMAN	<i>Theory of Ordinay Differential Equations</i>	1955	McGraw-Hill	Massachusetts.

http://93.174.95.29/_ads/DFDFAE73F7DF1AD95E613E7640BFF539
http://93.174.95.29/_ads/88772A39C137531FC3DCC197E748D805
http://93.174.95.29/_ads/E9AAE04B756F9BE78D30EADAB8F55D05

Bellavista, agosto del 2019

Mg. Dionicio Orlando Moreno Vega

