

# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA



## SÍLABO

**ASIGNATURA** : Matemática para economistas II

**SEMESTRE ACADÉMICO** : 2025-A

**DOCENTES** : Pizarro Rodas, Wilder (Coordinador)

Castro Way, Edgar Javier

Quispe Medina, Victor

**CALLAO, PERÚ**

**2025**

## SÍLABO DE MATEMATICA PARA ECONOMISTAS II

### I. DATOS GENERALES

1.1. Asignatura	:	Matemática para economistas II
1.2. Código	:	212
1.3. Carácter	:	Obligatorio
1.4. Requisito	:	Matemática para economistas I (205)
1.5. Ciclo	:	IV
1.6. Semestre académico	:	2025-A
1.7. N° horas de clases	:	HT: 03    HP: 02    TH: 05
1.8. N° de créditos	:	4
1.9. Duración	:	16 semanas
1.10. Docente	:	Pizarro Rodas, Wilder (Coordinador) Castro Way, Edgar Javier Quispe Medina, Víctor
1.11. Modalidad	:	Presencial

### II. SUMILLA

La asignatura de Matemática para economistas II pertenece al área de estudios específicos, es de naturaleza teórico-práctica y de carácter obligatorio. Tiene como propósito adquirir las herramientas para el análisis económico. En este proceso se desarrollará conceptos relacionados a Sucesiones y series de números reales. Ecuaciones diferenciales con coeficientes variables. Ecuaciones en diferencia. Transformada de Laplace. Diagramas de fases de una y dos variables. Optimización dinámica. Cálculo de variaciones. Ecuación de Euler, condición de transversalidad, elementos de la teoría de control óptimo: El principio del máximo de Pontryagin, hamiltonianos con factor de descuento inter temporal. Principios éticos. Los contenidos se desarrollarán en cuatro unidades temáticas:

UNIDAD I: Sucesiones y Series. Transformada de Laplace.

UNIDAD II: Ecuaciones en Diferencia.

UNIDAD III: Sistema de ecuaciones Diferenciales y en Diferencia.

UNIDAD IV: Cálculo de Variaciones y Teoría de Control.

### III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO

#### 3.1. Competencia General (Escoger al menos una)

##### CG1. 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.

### **CG2. 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**

**CE1.** Adquiere un alto nivel de destrezas cuantitativas para efectuar adecuados y sólidos pronósticos económicos en escenarios de elevada incertidumbre y estrés económico.

**CE2.** Desarrolla una sólida habilidad en el manejo eficaz de los instrumentos y las técnicas de la matemática para resolver problemas económicos en los escenarios locales, nacionales e internacionales.

**CE3.** Desarrolla habilidades de investigación económica que le permiten contribuir a la solución de problemas económicos.

**CE4.** Fortalece sus técnicas de investigación económica, incrementando el acervo teórico de la disciplina.

## **IV. CAPACIDADES (Salen de las competencias específicas)**

**C1.** Resuelve problemas de contexto real usando modelamientos de ecuaciones diferenciales, las series de potencias y las transformadas de Laplace.

**C2.** Analiza diversos problemas económicos en tiempo discreto, aplicando las ecuaciones en diferencia y métodos de solución.

**C3.** Aplica la teoría de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales, como modelos matemáticos que representan diferentes situaciones en la economía.

**C4.** Utiliza el cálculo variacional y la teoría de control como herramienta para optimizar problemas que identifican a aplicaciones de funcionales en la economía, además de graficarlas e interpretar sus resultados.

## V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Sucesiones y Series. Transformada de Laplace.				
Inicio: 01/04/2025 Término: 25/04/2025				
LOGRO DE APRENDIZAJE				
Capacidad: Resuelve problemas de contexto real usando modelamientos de ecuaciones diferenciales, las series de potencias y las transformadas de Laplace.				
Producto de aprendizaje: Prueba de desarrollo donde el estudiante emplea métodos de sucesiones y series para resolver problemas aplicados a la economía				
No. Sesión Horas Lectivas		Temario/Actividad	Indicador de logro	Instrumento de evaluación
Sesión 1  5 horas	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Introducción y descripción de la asignatura.</li><li>✓ Sucesiones, definición, Propiedades de límites de sucesiones, Teoremas, Tipos de Sucesiones,</li><li>✓ Series infinitas, definición, propiedades, Series especiales, Series infinitas, Teoremas de convergencia.</li></ul>		Utiliza las sucesiones para resolver problemas con enunciados contextualizados.	Rubrica
Sesión 2  5 horas	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Series de potencia, solución de ecuaciones diferenciales y otras aplicaciones a la economía.</li></ul>		Resuelve problemas aplicados a la Economía usando las series de potencia.	
Sesión 3  5 horas	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ La transformada de Laplace, definición, propiedades. La transformada inversa de Laplace.</li><li>✓ La función escalón unitario y circunvoluciones.</li></ul>		Utiliza la Transformada de Laplace como método para resolver ecuaciones diferenciales con coeficientes constantes y valor inicial.	
Sesión 4  5 horas	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Transformada de la derivada de una función.</li><li>✓ Aplicaciones de la transformada de Laplace. Solución del problema de valor inicial.</li></ul>		Resuelve ejercicios y problemas con transformadas de Laplace.	
	Prueba de Desarrollo (P1 <sup>U1</sup> )			
Unidad 2: Ecuaciones en Diferencia.				
Inicio: 28/04/2025 Término: 23/05/2025				
LOGRO DE APRENDIZAJE				
Capacidad: Analiza diversos problemas económicos en tiempo discreto, aplicando las ecuaciones en diferencia y métodos de solución.				
Producto de aprendizaje: Prueba de desarrollo donde el estudiante aplica ecuaciones en diferencia para encontrar la solución de problemas económicos en tiempo discreto.				
No. Sesión  Horas Lectivas	Temario/Actividad		Indicador de logro	Instrumento de evaluación

Sesión 5  5 horas	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ecuaciones en diferencia, solución de ecuaciones de primer orden</li><li>✓ Comportamiento de la función solución.</li><li>✓ Equilibrio y estabilidad.</li></ul>	Reconoce eficazmente el orden de una ecuación en diferencias, las propiedades básicas y trabaja en grupo una práctica de ejercicios.	Rubrica
Sesión 6  5 horas	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Modelo general de la Telaraña, método gráfico cualitativo.</li><li>✓ Ecuaciones en diferencias no lineales. Modelos económicos.</li><li>✓ Ecuaciones en diferencias de segundo orden</li></ul>	Reconoce eficazmente la solución de ecuaciones en diferencia de segundo y trabaja en grupo una práctica de ejercicios.	
Sesión 7  5 horas	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ecuaciones en diferencias de orden superior, definición. Método de solución.</li></ul>	Identifica el procedimiento para resolver ecuaciones en diferencias que describen modelos aplicados a la economía.	
Sesión 8  5 horas	<b>Prueba de Desarrollo (P1 U2)</b>		
<b>Unidad 3: Sistema de ecuaciones Diferenciales y en Diferencia.</b>			
Inicio: 26/05/2025 Término: 20/06/2025			
LOGRO DE APRENDIZAJE			
Capacidad: Aplica la teoría de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales, como modelos matemáticos que representan diferentes situaciones en la economía.			
Producto de aprendizaje: Prueba de desarrollo donde el estudiante resuelve sistema de ecuaciones diferenciales y en diferencias, además de modelar y resolver problemas aplicados a la Economía.			
No. Sesión  Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador de logro	Instrumentos de evaluación
Sesión 9  5 horas	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales homogéneos.</li><li>✓ Método de los valores propios: reales distintos, reales repetidos y complejos.</li></ul>	Reconoce eficazmente las propiedades básicas de un sistema de ecuaciones diferenciales, utilizándolas en la solución de diferentes problemas.	Rubrica
Sesión 10  5 horas	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Sistema de ecuaciones diferenciales lineales no homogéneos.</li><li>✓ Sistemas autónomos.</li><li>✓ Coeficientes indeterminados y variación de parámetros.</li></ul>	Reconoce un sistema de ecuaciones diferenciales autónomo.	
Sesión 11  5 horas	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Análisis cualitativo: Clasificación de los puntos de equilibrio de un sistema de ecuaciones diferenciales.</li><li>✓ Diagramas de fase de un sistema de ecuaciones diferenciales lineales.</li></ul>	Resuelve sistema de ecuaciones diferenciales y encuentra e identifica el punto de equilibrio.	
Sesión 12  5 horas	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Sistema de ecuaciones en diferencias lineales. Solución general</li><li>✓ Caso no homogéneo.</li></ul>	Resuelve sistema de ecuaciones en diferencias lineales, Determina la inversa de una función, dado que es inyectiva. Resuelve problemas de aplicación de funciones inversas en la economía.	
<b>Prueba de Desarrollo (P1U3)</b>			
<b>Unidad 4: Cálculo de Variaciones y Teoría de Control.</b>			
Inicio: 23/06/2025 Término: 18/07/2025			

LOGRO DE APRENDIZAJE			
Capacidad: Utiliza el cálculo variacional y la teoría de control como herramienta para optimizar problemas que identifican a aplicaciones de funcionales en la economía, además de graficarlas e interpretar sus resultados.			
Producto de aprendizaje: Prueba de desarrollo donde el estudiante utiliza las técnicas de optimización dinámica y resuelve problemas aplicados a la Economía.			
No. Sesión Horas Lectivas	Temario/Actividad	Indicador de logro	Instrumento de evaluación
Sesión 13 5 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cálculo de variaciones. Análisis preliminar, introducción. Ecuación de Euler, condición de primer orden.</li> <li>✓ Extensiones a la ecuación de Euler.</li> <li>✓ Condiciones de segundo orden, condiciones de transversalidad, problemas con horizonte infinito. Modelo de inversión, Ejercicios prácticos</li> </ul>	Identifica los elementos necesarios para resolver la ecuación de Euler y sus aplicaciones.	Rúbrica
Sesión 14 5 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Teoría de control óptimo</li> <li>✓ Planteamiento del problema. Condiciones de transversalidad. Problemas con horizonte infinito. Hamiltoniano en tiempo corriente.</li> </ul>	Reconoce y plantea problemas de optimización utilizando variables de control.	
Sesión 15 5 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Problemas con más de una variable. Interpretación económica del problema de control. Aplicaciones.</li> <li>✓ Problemas de control con restricciones.</li> <li>✓ Problemas con descuento temporal.</li> </ul>	Interpreta los resultados obtenidos al resolver problemas con teoría del control óptimo.	
Sesión 16 5 horas	<b>Prueba de Desarrollo (P1</b>  <b>U4)</b>		

## 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 Facultad de la UNAC emplea la plataforma de la UNAC, que 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.

### **6.1. Herramientas metodológicas**

Coherente con el Modelo Educativo UNAC (2024), las herramientas metodológicas que se emplean para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas son:

- Aprendizaje Basado en Problemas - ABP: El aprendizaje basado en problemas consiste en abordar un problema y proponer una solución. Se parte, por tanto, del planteamiento de un problema específico y son los propios estudiantes quienes deben determinar lo requerido para su solución, emprender la búsqueda de la información para, resolverlo, en consecuencia, este método se centra en el estudiante quien activa la capacidad de análisis y la comprensión real de lo que se investiga, descubre y aplica.
- Aula invertida: el docente ejerce la función de orientador o guía de las actividades o trabajos asignados. En la sesión de clases, los estudiantes desarrollan lo asignado, interactuando en equipo mediante debates participativos, en trabajo colaborativo para analizar ideas o coordinar la elaboración de trabajos en equipo. Fuera de clase, analizan el material de consulta que el docente ha compartido y está disponible en el Aula Virtual de la asignatura. Así, los estudiantes investigan y preparan sus trabajos que llevan a la sesión de clase
- Foro: se realizarán debates a partir de un reactivo sobre el tema de la sesión
- de aprendizaje.
- 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.

## VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

MEDIOS DE INFORMACIÓN	MATERIALES DIGITALES
Computadora Internet Correo Electrónico Plataforma virtual Software educativo Pizarra digital	Diapositivas de clase Texto digital Videos Tutoriales Enlaces web Artículos científicos

## VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL CURSO

**Evaluación diagnóstica:** Se realiza al comienzo del proceso educativo con el propósito de identificar los aprendizajes previos de los estudiantes. Esta evaluación tiene como objetivo orientar y ajustar el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo atender mejor las necesidades de los estudiantes. La evaluación diagnóstica no se incluye en el cálculo del promedio final de la asignatura.

**Evaluación formativa:** La evaluación de proceso o formativa, tiene por finalidad determinar el nivel de desarrollo de las competencias en los estudiantes y se evalúan por medio de actividades que evidencian los aprendizajes alcanzados a través de:

- a) Evidencias de Conocimiento
- b) Evidencias de Desempeño
- c) Evidencias de Producto:

Este proceso, da lugar a calificativos que se obtienen durante el desarrollo de la unidad didáctica, considerando un ponderado opcional según sea la naturaleza del componente curricular, al cual se denomina calificativo parcial.

**Evaluación sumativa:** Determina avances y logros de los resultados de aprendizaje alcanzados en los niveles de competencia propuestos. El promedio final (PF) del logro de aprendizaje de la competencia prevista en el componente curricular, se obtiene con el promedio de notas parciales. El peso de la nota de cada unidad no debe exceder el 30%.



## CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La ponderación de la calificación (de acuerdo a lo establecido en el sistema de evaluación de la asignatura) será la siguiente:

Unidad	Producto de aprendizaje	Evaluación	Siglas	Ponderación
1. Capacidad a desarrollar Resuelve problemas de contexto real usando modelamientos de ecuaciones diferenciales, las series de potencias y las transformadas de Laplace.	Producto 1 Prueba de desarrollo donde el estudiante emplea métodos de sucesiones y series para resolver problemas aplicados a la economía	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliza las sucesiones para resolver problemas con enunciados contextualizados.</li> <li>Resuelve problemas aplicados a la Economía usando las series de potencia.</li> <li>Utiliza la Transformada de Laplace como método para resolver ecuaciones diferenciales con coeficientes constantes y valor inicial.</li> <li>Resuelve ejercicios y problemas con transformadas de Laplace.</li> </ul>	P1 <sup>U1</sup>	20%
2. Capacidad a desarrollar Analiza diversos problemas económicos en tiempo discreto, aplicando las ecuaciones en diferencia y métodos de solución.	Producto 2 Prueba de desarrollo donde el estudiante aplica ecuaciones en diferencia para encontrar la solución de problemas económicos en tiempo discreto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce eficazmente el orden de una ecuación en diferencias, las propiedades básicas y trabaja en grupo una práctica de ejercicios.</li> <li>Reconoce eficazmente la solución de ecuaciones en diferencia de segundo y trabaja en grupo una práctica de ejercicios.</li> <li>Identifica el procedimiento para resolver ecuaciones en diferencias que describen modelos aplicados a la economía.</li> </ul>	P1 <sup>U2</sup>	20%
3. Capacidad a desarrollar Aplica la teoría de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales, como modelos matemáticos que representan diferentes situaciones en la economía	Producto 3 Prueba de desarrollo donde el estudiante resuelve sistema de ecuaciones diferenciales y en diferencias, además de modelar y resolver problemas aplicados a la Economía.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce eficazmente las propiedades básicas de un sistema de ecuaciones diferenciales, utilizándolas en la solución de diferentes problemas.</li> <li>Reconoce un sistema de ecuaciones diferenciales autónomo.</li> <li>Resuelve sistema de ecuaciones diferenciales y encuentra e identifica el punto de equilibrio.</li> <li>Resuelve sistema de ecuaciones en diferencias lineales, Determina la inversa de una función, dado que es inyectiva. Resuelve problemas de aplicación de funciones inversas en la economía.</li> </ul>	P1 <sup>U3</sup>	30%
4. Capacidad a desarrollar Utiliza el cálculo variacional y la teoría de control como herramienta para optimizar problemas que identifican a aplicaciones de funcionales en la economía, además de graficarlas e interpretar sus resultados.	Producto 4 Prueba de desarrollo donde el estudiante utiliza las técnicas de optimización dinámica y resuelve problemas aplicados a la Economía.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica los elementos necesarios para resolver la ecuación de Euler y sus aplicaciones.</li> <li>Reconoce y plantea problemas de optimización utilizando variables de control</li> <li>Interpreta los resultados obtenidos al resolver problemas con teoría del control óptimo.</li> </ul>	P1 <sup>U4</sup>	30%
TOTAL				100%

FÓRMULA PARA LA OBTENCIÓN DE LA NOTA FINAL:

$$NF = (P1^{U1} * 0.20) + (P1^{U2} * 0.20) + (P1^{U3} * 0.30) + (P1^{U4} * 0.30)$$

## REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

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

- Participación en todas las tareas de aprendizaje.
- Asistencia mínima del 70%.
- La escala de calificación es de 0 a 20.
- El estudiante aprueba si su nota promocional es mayor o igual a 11.
- Asistencia se considera con la participación durante toda la sesión de clase.

La evaluación del aprendizaje se adecua a la modalidad no 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.

## IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

### 9.1 Fuentes Básicas:

Bonifaz F., Winkelried D., (2003). *Matemática para la economía dinámica*. Primera edición corregida Lima. Universidad del Pacífico.

Bonifaz F. , Lama C., (2013). *Optimización Dinámica y teoría Económica*. Primera edición corregida Lima. Universidad del Pacífico.

Lázaro C., Moisés, Blanco D., Armando. (2016). *Matemática para economistas – tomo III*. Lima: Editorial MOSHERA.

### 9.2 Fuentes Complementarias:

Casas H., Daniel Ricardo. (2013). *Elementos de optimización dinámica*. Lima: Ediciones Gemar.

Chiang, Alpha C., (1984). *Métodos fundamentales de economía matemática*. México: Mc Graw Hill.

Edwards G., Gonzalo. (2013) *Introducción al Análisis de Sistemas Dinámicos*. Pontificia Universidad Católica de Chile.

Zill, Dennis G. (2009). *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado*. México: CENGAGE learning.

## X. NORMAS DEL CURSO

- Normas de convivencia
  1. Compromiso
  2. Respeto
  3. Disciplina
  4. Ética