Universidad Nacional

José Faustino Sánchez Carrión.

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**SÍLABO POR COMPETENCIAS**

**CURSO: ECUACIONES DIFERENCIALES**

**DOCENTE: SAAVEDRA SAAVEDRA JULIO ALBERTO**

SÍLABO DE ECUACIONES DIFERENCIALES

1. **DATOS GENERALES**

|  |  |
| --- | --- |
| LÍNEA DE CARRERA | INGENIERÍA INDUSTRIAL |
| CURSO | ECUACIONES DIFERENCIALES |
| CÓDIGO | 3205151 |
| HORAS | TH: 06 HT: 04 HP: 02 |
| CICLO | III |
| SEMESTRA ACADÉMICO | 2018-I |

1. **SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO.**

Las ecuaciones diferenciales es una disciplina científicas que debe ser conocida por profesionales de todas las áreas de las ciencias puras y aplicadas

El curso de **Ecuaciones diferenciales** básicamente estudia métodos de solución de ecuaciones diferenciales y está dirigida a estudiantes del **tercer semestre** académico de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

La asignatura de Ecuaciones diferenciales está diseñada para que el estudiante desarrolle competencias relacionadas al análisis y comprensión de ecuaciones diferenciales de tal manera que pueda determinar sus soluciones.

Al final de la asignatura, el estudiante estará preparado para formular modelos matemáticos usando ecuaciones diferenciales, y luego proponer soluciones respectivas.

El curso contiene cuatro unidades con una duración de 16 semanas con dos sesiones por semana.

Las ecuaciones diferenciales y en diferencia son disciplina científicas que debe ser conocida por profesionales de todas las áreas de las ciencias puras y aplicadas. Particularmente, las ciencias económicas y financieras utilizan esta materia junto con la teoría económica para la formulación de modelos matemáticos en economía.

1. **CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA** | **NOMBRE DE LA UNIDAD DIDACTICA** | **SEMANAS**  |
| **UNIDAD I** | **Estudia**: Ecuaciones diferenciales ordinarias, terminología y soluciones. Problemas de valor inicial. Métodos de solución: Ecuaciones diferenciales separables, homogéneas, exactas y lineales.  | ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN | **4** |
| **UNIDAD II** | **Estudia**: Ecuaciones diferenciales de orden superior y métodos de solución. Método de coeficientes indeterminados y de variación de parámetros.  | ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN SUPERIOR. | **4** |
| **UNIDAD III** | **Estudia**: Transformada de Laplace, propiedades y métodos de cálculo. Inversa de la transformada de Laplace, propiedades y métodos de cálculo. Aplicación de la transformada de Laplace a la solución de problemas de valor inicial. | TRANSFORMADA DE LAPLACE  | **4** |
| **UNIDAD IV** | **Estudia**: Métodos numéricos. Método de Euler. Método de Taylor. Método de Runge-Kutta.  | MÉTODOS NUMÉRICOS |  |

**IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO**

|  |  |
| --- | --- |
| **NÚMERO** | **INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO** |
| 1 | **Determina** la diferencia entre ecuación diferencial y ecuación algebraica usando la definición de ambas. |
| 2 | **Identifica** ecuaciones diferenciales por el tipo y orden. |
| 3 | **Construye** problemas de valor inicial y de valor a la frontera usando la definición apropiada.  |
| 4 | **Formula** ecuaciones diferenciales de variables separables y halla su solución usando el método adecuado. |
| 5 | **Formula** ecuaciones diferenciales homogéneas y halla su solución usando el método adecuado. |
| 6 | **Escribe** ecuaciones diferenciales exactas y determina su solución usando el método adecuado. |
| 7 | **Escribe**  una ecuación diferencial lineal de primer orden y lo resuelve aplicando un método apropiado. |
| 8 | **Identifica** una ecuación diferencial y lo resuelve según el método que le corresponde. |
| 9 | **Formula**  ecuaciones diferenciales lineales de orden superior usando la definición. |
| 10 | **Calcula**  el Wronskiano de funciones solución de una ecuación diferencial de orden superior. |
| 11 | **Construye** ecuaciones diferenciales homogéneas de orden superior y halla su solución general.  |
| 12 | **Aplica** el método de coeficientes indeterminados para resolver una ecuación diferencial de orden superior no homogénea de coeficientes constantes.  |
| 13 | **Aplica**  el método de variación de parámetros para resolver ecuaciones diferenciales de orden superior. |
| 14 | **Propone** una función y determina si tiene o no transformada de Laplace. |
| 15 | **Escribe**  una función que tenga transformada de Laplace y halla su transformada aplicando propiedades. |
| 16 | **Propone** la inversa de una transformada de Laplace y determina su función original usando propiedades. |
| 17 | **Formula** un problema de valor inicial y lo resuelve usando transformada de Laplace.  |
| 24 | **Formula** un problema de valor inicial y lo resuelve usando métodos numéricos |

**V.- DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Unidad Didáctica I*:*** Ecuaciones diferenciales de primer orden. | ***CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I:*** Definicion de ecuación diferencial, terminología y soluciones. Problemas de valor inicial. Ecuaciones diferenciales separables, homogéneas, exactas y lineales. |
|  |
| Semana | Contenidos  | Estrategia didáctica | Indicadores de logro de la capacidad  |
| Conceptual | Procedimental | Actitudinal |
| 01020304 | 1. Definición de ecuación diferencial, solución general y particular.
2. Problemas de valor inicial.
3. Ecuaciones. Diferenciales. separables y homogéneas.
4. Ecuaciones Diferenciales. exactas.
5. Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.
 | * Verificar si una función es solución de una ecuación diferencial.
* Escribir problemas de valor inicial.
* Construir ecuaciones diferenciales separables y homogéneas y resolver.
* Proponer ecuaciones diferenciales exactas y resolver.
* Proponer ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.

  | * Justificar el estudio de una ecuación diferencial, .Analizar y justificar el estudio de ecuac. Dif. separables y homogéneas. Resolver estas ecuaciones.
* Analizar y justificar el estudio de ecuac. Dif. exactas y Resolver
* Analizar y justificar el estudio de ecuac. Dif. lineales de primer orden
 | * Método expositivo en aula buscando la motivación y participación del alumno
* Aprendizaje basado en la Resolución de ejercicios y problemas con participación del alumno.
 | * **Determina y analiza** soluciones de ecuaciones diferenciales
* **Escribe** Problemas de valor inicial.
* **Resuelve** Problemas de valor inicial y determina su solución particular.
* **Determina** el tipo de ecuación diferencial y lo resuelve.
 |
|  |  EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA |
| EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS | EVIDENCIA DE PRODUCTO | EVIDENCIA DE DESEMPEÑO |
| Evaluación escrita de conocimientos de 10 preguntas de opción simple y problemas relacionadas con la teoría y la práctica. | Entrega del desarrollo del primer avance del proyecto formativo. Presentará posibles soluciones a los problemas propuestos. | Utiliza la teoría de ecuaciones diferenciales y métodos de solución. Defiende sus posiciones planteadas. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Unidad Didáctica I I:** Ecuaciones diferenciales de orden superior. | ***CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II:*** Ecuaciones diferenciales de orden superior y métodos de solución. Método de coeficientes indeterminados y de variación de parámetros. |
|  |
| Semana |  Contenidos  | Estrategia didáctica | Indicadores de logro de la capacidad  |
| Conceptual | Procedimental | Actitudinal |
| 01 | 1. Ecuaciones diferenciales de orden superior.
2. Solución de ecuaciones diferenciales homogéneas y no homogéneas.
3. Método de coeficientes indeterminados.
4. Método de variación de parámetros.
 | * Proponer ecuaciones diferenciales lineales de orden superior y resolverlo.
* Construir ecuaciones diferenciales de segundo y tercer orden y resolverlo usando el método de coeficientes indeterminados y de variación de parámetros.
 | * Analiza y justificar el estudio de ecuaciones diferenciales de orden superior.
* Analizar y justificar el estudio de los métodos de coeficientes indeterminados y de variación de parámetros.
* Comparar los métodos de coeficientes indeterminados y de variación de parámetros.
 | * Método expositivo en aula buscando la motivación y participación del alumno
* Aprendizaje basado en la Resolución de ejercicios y problemas con participación de loa alumnos
 | * **Determina** ecuaciones diferenciales de orden superior.
* **Analiza** el método de coeficientes indeterminados.
* **Analiza** el método de variación de parámetros.

.  |
| 02 |
| 03 |
| 04 |
|  |  EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA |
| EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS | EVIDENCIA DE PRODUCTO | EVIDENCIA DE DESEMPEÑO |
| Evaluación escrita de conocimientos de 10 preguntas de opción simple y problemas relacionadas con la teoría y la práctica | Entrega del desarrollo del segundo avance del proyecto formativo. El estudiante formula un problema con ecuaciones diferenciales y propone su solución.  | Utiliza los métodos de coeficientes indeterminados y de variación de parámetros para resolver ecuaciones diferenciales lineales de segundo y tercer orden. Defiende sus posiciones planteadas. |

|  |  |
| --- | --- |
| ***U*nidad Didáctica III:** Transformada de Laplace.  | ***CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III:*** Transformada de Laplace, propiedades y métodos de cálculo. Inversa de la transformada de Laplace, propiedades y métodos de cálculo. Aplicacion de la transformada de Laplace a la solución de problemas de valor inicial. |
|  |
| Semana | Contenidos  | Estrategia didáctica | Indicadores de logro de la capacidad  |
| Conceptual | Procedimental | Actitudinal |
| 01 | 1. Transformada de Laplace: Definición y ejemplos. Cálculo
2. Propiedades de la Transformada de Laplace
3. Inversa de la Transformada de Laplace y propiedades. Cálculo
4. Aplicaciones de la T.L a los P.V.I
 | * Calcular Transformada de Laplace usando definición, tabla y propiedades.
* Calcula inversa de la transformada de Laplace usando tabla y propiedades.
* Construir un problema de valor inicial y resolverlo
 | * Establecer la importancia del estudio de la Transformada de Laplace
* Justificar la importancia del estudio de la inversa de la T.L
* Analizar y justificar la solución de los P.V.I usando T.L.
 | * *Método* expositivo en aula buscando la motivación y participación del alumno
* Aprendizaje basado en la Resolución de ejercicios y problemas con participación del alumno.
 | * **Aplica** tabla y propiedades para calcular T.L
* **Calcula** la inversa de la T.L usando tabla y propiedades.
* **Formula** y resuelve P.V.I usando T.L.
 |
| 02 |
| 03 |
| 04 |
|  |  EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA |
| EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS | EVIDENCIA DE PRODUCTO | EVIDENCIA DE DESEMPEÑO |
| Evaluación escrita de conocimientos de 10 preguntas de opción simple y problemas relacionadas con la teoría y la práctica. | Entrega del desarrollo del tercer avance del proyecto formativo. El estudiante formula un problema y propone métodos de solución. | Utiliza tabla, propiedades para calcular T.L, resolver P.V.I y sistemas de ecuaciones diferenciales. Defiende sus posiciones planteadas.  |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Unidad Didáctica I V:*** *Métodos numéricos* | ***CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV:*** Métodos numéricos. Método de Euler. Método de Taylor. Método de Runge-Kutta.  |
|  |
| Semana | Contenidos  | Estrategia didáctica | Indicadores de logro de la capacidad  |
| Conceptual | Procedimental | Actitudinal |
| 01 | 1. Métodos numéricos.
2. Método de Euler
3. Método de Taylor.
4. Método de Runge-Kutta.
 | * Resolver un problema de valor inicial usando el método de Euler.
* Resolver un problema de valor inicial usando el método de Taylor
* Resolver un problema de valor inicial usando el método de Runge-Kutta
 | * Justificar el estudio y la importancia de los métodos numéricos en la solución de un problema de valor inicial.
* Discutir la importancia de los métodos de Euler, Taylor y Runge-Kutta para obtener la solución aproximada del problema de valor inicial.
 | * Método expositivo en aula buscando la motivación y participación del alumno
* Aprendizaje basado en la Resolución de ejercicios y problemas con participación del alumno.
 | * **Selecciona** ecuaciones en diferencias de primer orden y lo resuelve
* **Propone** una ecuación en diferencias de segundo orden y lo resuelve
* **Formula** un modelo económico-matemático usando ecuaciones en diferencia y lo resuelve.
 |
| 02 |
| 03 |
| 04 |
|  |  EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA |
| EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS | EVIDENCIA DE PRODUCTO | EVIDENCIA DE DESEMPEÑO |
| Evaluación escrita de conocimientos de 10 preguntas de opción simple y problemas relacionadas con la teoría y la práctica. | Entrega del desarrollo del cuarto avance del proyecto formativo. Presentará el planteamiento de un problema y la metodología para dar su solución. | Utiliza las ecuaciones en diferencia en la solución de problemas de económico-matemático. Plantea posiciones sobre lo estudiado y lo defiende. |

**VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS**

Los materiales educativos y recursos didácticos que se utilizarán en el desarrollo del presente curso son:

1. **MEDIOS ESCRITOS**.
* Materiales convencionales como: Libros, separatas, guías de prácticas, revistas y manuscritos.
1. **MEDIOS VISUALES Y ELECTRÓNICOS.**
* Laptop con conexión a internet.
* Materiales audiovisuales como videos
* Servicios telemáticos: sitios web, correo electrónico, chats, foros
1. **MEDIOS INFORMÁTICOS.**
* Presentación multimedia, animaciones y simulaciones interactivas.
* Internet.
* Informaciones y clase ilustrativas en internet.

VII. **EVALUACIÓN**

La evaluación que se propone será por unidad didáctica y las capacidades de cada unidad didáctica y esta debe responder a la evidencia de desempeño, evidencia del producto y evidencia del conocimiento.

**UNIDAD DIDACTICA I: ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN.**

**CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA** I:Idea de ecuación diferencial, terminología y soluciones. Problemas de valor inicial. Ecuaciones diferenciales separables, homogéneas, exactas y lineales.

La evaluación de esta unidad didáctica será de la siguiente forma:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO (EC) | Porcentaje | Ponderación | Instrumentos |
| 1. Evaluación en plataforma con 10 preguntas dicotómicas (verdadero o falso)
 | 15% | 0.15 | Cuestionario |
| 1. Evaluación en plataforma con 04 preguntas o problemas de aplicación
 | 15% | 0.15 | Cuestionario |
| Total evidencia de conocimiento | 30% | 0.30 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  EVIDENCIA DE PRODUCTO (EP) | Porcentaje | Ponderación | Instrumentos |
| 1. Presentación del primer avance del proyecto formativo.
 | 5% | 0.05 | Trabajo impreso de acuerdo al formato establecido |
| 1. Contenido de forma y fondo
 | 15% | 0.15 |
| 1. Aportes hechos al trabajo
 | 15% | 0.15 |
|  |  |  |
| Total evidencia de producto | 35% | 0.35 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  EVIDENCIA DE DESEMPEÑO (ED) | Porcentaje | Ponderación | Instrumentos |
| 1. Presentación oportuna del trabajo.
 | 5% | 0.05 | Primer avance del proyecto formativo |
| 1. Formular un procedimiento para hacer el mejor planteamiento de las soluciones posibles.
 | 15% | 0.15 |
| 1. Determinar y discutir las soluciones posibles y proponer una solución óptima la que permita resolver el problema.
 | 15% | 0.15 |
|  |  |  |
| Total evidencia de desempeño | 35% | 0.35 |  |

|  |
| --- |
| PROMEDIO U.D I (PUD I)= EC + EP + ED |

**UNIDAD DIDACTICA IIECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN SUPERIOR.**

***CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II:*** Transformada de Laplace, propiedades y métodos de cálculo. Inversa de la transformada de Laplace, propiedades y métodos de cálculo. Aplicacion de la transformada de Laplace a la solución de problemas de valor inicial.

La evaluación de esta unidad didáctica será de la siguiente forma:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO (EC) | Porcentaje | Ponderación | Instrumentos |
| 1. Evaluación en plataforma con 10 preguntas dicotómicas (verdadero o falso)
 | 15% | 0.15 | Cuestionario |
| 1. Evaluación en plataforma con 04 preguntas o problemas de aplicación.
 | 15% | 0.15 | Cuestionario |
| Total evidencia de conocimiento | 30% | 0.30 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| EVIDENCIA DE PRODUCTO (EP) | Porcentaje | Ponderación | Instrumentos |
| 1. Presentación del segundo avance del proyecto formativo.
 | 5% | 0.05 | Trabajo impreso de acuerdo al formato establecido |
| 1. Contenido de forma y fondo
 | 15% | 0.15 |
| 1. Aportes hechos al trabajo
 | 15% | 0.15 |
|  |  |  |
| Total evidencia de producto | 35% | 0.35 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| EVIDENCIA DE DESEMPEÑO (ED) | Porcentaje | Ponderación | Instrumentos |
| 1. Presentación oportuna del trabajo.
 | 5% | 0.05 | Segundo avance del proyecto formativo |
| 1. Formular un procedimiento para hacer el mejor planteamiento de las soluciones posibles.
 | 15% | 0.15 |
| 1. Determinar y discutir las soluciones posibles y proponer una solución óptima la que permita resolver el problema.
 | 15% | 0.15 |
|  |  |  |
| Total evidencia de desempeño | 35% | 0.35 |

|  |
| --- |
| PROMEDIO U.D II(PUD II) = EC + EP + ED |

**UNIDAD DIDÁCTICA III: TRANSFORMADA DE LAPLACE Y APLICACIONES.**

***CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III:*** Transformada de Laplace, propiedades y métodos de cálculo. Inversa de la transformada de Laplace, propiedades y métodos de cálculo. Aplicación de la transformada de Laplace a la solución de problemas de valor inicial.

La evaluación de esta unidad didáctica será de la siguiente forma:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO (EC) | Porcentaje | Ponderación | Instrumentos |
| 1. Evaluación en plataforma con 10 preguntas dicotómicas (verdadero o falso)
 | 15% | 0.15 | Cuestionario |
| 1. Evaluación en plataforma con 04 preguntas o problemas de aplicación.
 | 15% | 0.15 | Cuestionario |
| Total evidencia de conocimiento | 30% | 0.30 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| EVIDENCIA DE PRODUCTO (EP) | Porcentaje | Ponderación | Instrumentos |
| 1. Presentación del tercer avance del proyecto formativo.
 | 5% | 0.05 | Trabajo impreso de acuerdo al formato establecido |
| 1. Contenido de forma y fondo
 | 15% | 0.15 |
| 1. Aportes hechos al trabajo
 | 15% | 0.15 |
|  |  |  |
| Total evidencia de producto | 35% | 0.35 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| EVIDENCIA DE DESEMPEÑO (ED) | Porcentaje | Ponderación | Instrumentos |
| 1. Presentación oportuna del trabajo.
 | 5% | 0.05 | Tercer avance del proyecto formativo |
| 1. Formular el procedimiento para hacer el mejor planteamiento de las soluciones posibles.
 | 15% | 0.15 |
| 1. Determinar y discutir las soluciones posibles y proponer una solución óptima la que permita resolver el problema.
 | 15% | 0.15 |
|  |  |  |
| Total evidencia de desempeño | 35% | 0.35 |

|  |
| --- |
| PROMEDIO UDIII(PUD III) = EC + EP + ED |

**UNIDAD DIDÁCTICA IV: *MÉTODOS NUMÉRICOS***

***CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV:*** Métodos numéricos. Método de Euler. Método de Taylor. Método de Runge-Kutta.

La evaluación de esta unidad didáctica será de la siguiente forma:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO | Porcentaje | Ponderación | Instrumentos |
| 1. Evaluación en plataforma con 10 preguntas dicotómicas (verdadero o falso)
 | 15% | 0.15 | Cuestionario |
| 1. Evaluación en plataforma con 04 preguntas o problemas de aplicación.
 | 15% | 0.15 | Cuestionario |
| Total evidencia de conocimiento | 30% | 0.30 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| EVIDENCIA DE PRODUCTO | Porcentaje | Ponderación | Instrumentos |
| 1. Presentación del proyecto de formato final.
 | 5% | 0.05 | Trabajo impreso de acuerdo al formato establecido |
| 1. Contenido de forma y fondo
 | 15% | 0.15 |
| 1. Aportes hechos al trabajo
 | 15% | 0.15 |
|  |  |  |
| Total evidencia de producto | 35% | 0.35 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| EVIDENCIA DE DESEMPEÑO | Porcentaje | Ponderación | Instrumentos |
| 1. Presentación oportuna del trabajo.
 | 5% | 0.05 | Trabajo proyecto formativo final |
| 1. Formular un procedimiento para hacer el mejor planteamiento de las soluciones posibles.
 | 15% | 0.15 |
| 1. Determinar y discutir las soluciones posibles y proponer una solución óptima la que permita resolver el problema.
 | 15% | 0.15 |
|  |  |  |
| Total evidencia de desempeño | 35% | 0.35 |

|  |
| --- |
| PROMEDIO UDIV (PUDIV) = EC + EP + ED |

|  |
| --- |
| PROMEDIO FINAL$=\frac{1}{4}\left(PUD IV+PUD III+PUD II+PUD I\right)$ |

 **VIII. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS WEB**

**UNIDAD DIDACTICA I:**

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

01.- Edwards, C Henry .; Penney, David E 2009. ECUACIONES DIFERENCIALES y problemas con valor en la frontera. Ed. Pearson Addison Wesley. México.

02.- DiPrima, Richard C .; Boyce, William E 2010. ECUACIONES DIFERENCIALES y problemas de valor en la frontera. Ed. Limusa Wiley S.A de C.V. Grupo Noriega Editores. México.

03.- Zill, Dennis G.; Cullen, Michael R 2008. MATEMÁTICAS AVANZADA PARA INGENIERÍA, Vol. I: ECUACIONES DIFERENCIALES. Ed. Mc Graw Hill / Interamericana Editores S.A de C.V. México.

04.- Nagle, R Kent.; Saff, Edward B.; Snider, Arthur David. 2005. ECUACIONES DIFERENCIALES y problemas con valor en la frontera. Ed. Pearson Addison Wesley. México.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA**

01.- Espinoza Ramos, Eduardo. 2011. ANÁLISIS MATEMÁTICO IV para estudiantes de Ciencia e Ingeniería. Ed. JJ Lima. Perú. .

02.- Hoffmann, Laurence D.; Bradley, Gerald D.; Rosen, Kenneth H. 2006. CÁLCULO APLICADO para Administración, Economía y Ciencias Sociales. Ed. Mc Graw Hill / Interamericana Editores S.A de C.V. México.

03.- Glenn Ledder 2007. ECUACIONES DIFERENCIALES: un enfoque de modelado. Ed. Mc Graw Hill / Interamericana Editores S.A de C.V. México.

**Páginas Web**

[www.ulpgc.es/hege/almacen/download/32/.../**ecuacionesdiferenciales**.pdf](http://www.ulpgc.es/hege/almacen/download/32/.../ecuacionesdiferenciales.pdf)

[https://www.eae-publishing.com/.../**ecuaciones**-**diferenciales**-ordinarias-c](https://www.eae-publishing.com/.../ecuaciones-diferenciales-ordinarias-c).

[www.urosario.edu.co/.../b8887954-9f29-4bd1-9a19-94a0b050dc16.pdf](http://www.urosario.edu.co/.../b8887954-9f29-4bd1-9a19-94a0b050dc16.pdf)

**UNIDAD DIDACTICA II:**

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

01.- Edwards, C Henry.; Penney, David E 2009. ECUACIONES DIFERENCIALES y problemas con valor en la frontera. Ed. Pearson Addison Wesley. México.

02.- DiPrima, Richard C.; Boyce, William E 2010. ECUACIONES DIFERENCIALES y problemas de valor en la frontera. Ed. Limusa Wiley S.A de C.V. Grupo Noriega Editores. México.

03.- Zill, Dennis G.; Cullen, Michael R 2008. MATEMÁTICAS AVANZADA PARA INGENIERÍA, Vol. I: ECUACIONES DIFERENCIALES. Ed. Mc Graw Hill / Interamericana Editores S.A de C.V. México.

04.- Nagle, R Kent.; Saff, Edward B.; Snider, Arthur David. 2005. ECUACIONES DIFERENCIALES y problemas con valor en la frontera. Ed. Pearson Addison Wesley. México.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA**

01.- Espinoza Ramos, Eduardo. 2011. ANÁLISIS MATEMÁTICO IV para estudiantes de Ciencia e Ingeniería. Ed. JJ Lima. Perú. .

02.- Hoffmann, Laurence D.; Bradley, Gerald D.; Rosen, Kenneth H. 2006. CÁLCULO APLICADO para Administración, Economía y Ciencias Sociales. Ed. Mc Graw Hill / Interamericana Editores S.A de C.V. México.

03.- Glenn Ledder 2007. ECUACIONES DIFERENCIALES: un enfoque de modelado. Ed. Mc Graw Hill / Interamericana Editores S.A de C.V. México.

**Páginas Web:**

[www.ulpgc.es/hege/almacen/download/32/.../**ecuacionesdiferenciales**.pdf](http://www.ulpgc.es/hege/almacen/download/32/.../ecuacionesdiferenciales.pdf)

[https://www.eae-publishing.com/.../**ecuaciones**-**diferenciales**-ordinarias-c](https://www.eae-publishing.com/.../ecuaciones-diferenciales-ordinarias-c).

[www.urosario.edu.co/.../b8887954-9f29-4bd1-9a19-94a0b050dc16.pdf](http://www.urosario.edu.co/.../b8887954-9f29-4bd1-9a19-94a0b050dc16.pdf)

**UNIDAD DIDACTICA III:**

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

01.- Edwards, C Henry.; Penney, David E 2009. ECUACIONES DIFERENCIALES y problemas con valor en la frontera. Ed. Pearson Addison Wesley. México.

02.- DiPrima, Richard C.; Boyce, William E 2010. ECUACIONES DIFERENCIALES y problemas de valor en la frontera. Ed. Limusa Wiley S.A de C.V. Grupo Noriega Editores. México.

03.- Zill, Dennis G.; Cullen, Michael R 2008. MATEMÁTICAS AVANZADA PARA INGENIERÍA, Vol. I: ECUACIONES DIFERENCIALES. Ed. Mc Graw Hill / Interamericana Editores S.A de C.V. México.

04.- Nagle, R Kent.; Saff, Edward B.; Snider, Arthur David. 2005. ECUACIONES DIFERENCIALES y problemas con valor en la frontera. Ed. Pearson Addison Wesley. México.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA**

01.- Espinoza Ramos, Eduardo. 2011. ANÁLISIS MATEMÁTICO IV para estudiantes de Ciencia e Ingeniería. Ed. JJ Lima. Perú. .

02.- Hoffmann, Laurence D.; Bradley, Gerald D.; Rosen, Kenneth H. 2006. CÁLCULO APLICADO para Administración, Economía y Ciencias Sociales. Ed. Mc Graw Hill / Interamericana Editores S.A de C.V. México.

03.- Glenn Ledder 2007. ECUACIONES DIFERENCIALES: un enfoque de modelado. Ed. Mc Graw Hill / Interamericana Editores S.A de C.V. México.

**Páginas Web**

[https://es.khanacademy.org/math/differential-equations/**laplace**-transform](https://es.khanacademy.org/math/differential-equations/laplace-transform)

[www.sc.ehu.es/sbweb/energias-renovables/.../**laplace**/**laplace**.html](http://www.sc.ehu.es/sbweb/energias-renovables/.../laplace/laplace.html)

[https://www.uclm.es/profesorado/raulmmartin/.../**laplace**.pdf](https://www.uclm.es/profesorado/raulmmartin/.../laplace.pdf)

[www.mty.itesm.mx/etie/deptos/m/ma-841/**laplace**/home.htm](http://www.mty.itesm.mx/etie/deptos/m/ma-841/laplace/home.htm)

**UNIDAD DIDACTICA IV:**

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

01.- Edwards, C Henry.; Penney, David E 2009. ECUACIONES DIFERENCIALES y problemas con valor en la frontera. Ed. Pearson Addison Wesley. México.

02.- DiPrima, Richard C.; Boyce, William E 2010. ECUACIONES DIFERENCIALES y problemas de valor en la frontera. Ed. Limusa Wiley S.A de C.V. Grupo Noriega Editores. México.

03.- Zill, Dennis G., Cullen, Michael R 2008. MATEMÁTICAS AVANZADA PARA INGENIERÍA, Vol. I: ECUACIONES DIFERENCIALES. Ed. Mc Graw Hill / Interamericana Editores S.A de C.V. México.

04.- Nagle, R Kent.; Saff, Edward B.; Snider, Arthur David. 2005. ECUACIONES DIFERENCIALES y problemas con valor en la frontera. Ed. Pearson Addison Wesley. México.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA**

01.- Espinoza Ramos, Eduardo. 2011. ANÁLISIS MATEMÁTICO IV para estudiantes de Ciencia e Ingeniería. Ed. JJ Lima. Perú. .

02.- Hoffmann, Laurence D.; Bradley, Gerald D.; Rosen, Kenneth H. 2006 CÁLCULO APLICADO para Administración, Economía y Ciencias Sociales. Ed. Mc Graw Hill / Interamericana Editores S.A de C.V. México.

03.- Glenn Ledder 2007. ECUACIONES DIFERENCIALES: un enfoque de modelado. Ed. Mc Graw Hill / Interamericana Editores S.A de C.V. México.

**Páginas Web**

[www.upo.es/RevMetCuant/art.php?id=83](http://www.upo.es/RevMetCuant/art.php?id=83)

[www.dma.uvigo.es/~aurea/Tema8.pdf](http://www.dma.uvigo.es/~aurea/Tema8.pdf)

[www.unsa.edu.ar/yazlle/public\_html/modeliz/ecdif.pdf](http://www.unsa.edu.ar/yazlle/public_html/modeliz/ecdif.pdf)

<https://www.youtube.com/watch?v=SOfPmROWeaI>

 **IX.- PROBLEMAS QUE EL ESTUDIANTE RESOLVERÁ AL FINALIZAR EL CURSO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **MAGNITUD CAUSAL DEL PROBLEMA** | **ACCIÓN MÉTRICA DE VINCULACIÓN** | **CONSECUENCIA MÉTRICA VINCULANTE DE LA ACCIÓN.** |
| Dificultades en el aprendizaje de Ecuación diferencial | * Discalculia
* Dislexia
* Dificultades del procesamiento visual,
* TDH (y habilidades deficientes de la función ejecutiva)
 | * Planear actividades que usen Ecuaciones diferenciales
* Animar al alumno a decir en voz alta los ejercicios con ecuaciones diferenciales mientras lo resuelve y a anotar los pasos mientras lo hace.
* Ayude a conectar lo que necesita aprender con lo que ya sabe.
* Reduzca el desorden visual cubriendo las hojas de ejercicios para que el alumno pueda enfocarse en un ejercicio a la vez.
* Practique frecuentemente operaciones con ecuaciones diferenciales
 |
| **Dificultades** en el aprendizaje de la aplicación de la ecuación diferencial. | * Discalculia
* Dislexia
* Dificultades del procesamiento visual
* TDH (y habilidades deficientes de la función ejecutiva)
 | * Planear actividades que usen aplicaciones de ec. dif.
* Animar al alumno a decir en voz alta los ejercicios sobre aplicaciones de ecuaciones diferenciales mientras lo resuelve y a anotar los pasos mientras lo hace.
* Ayude a conectar lo que necesita aprender con lo que ya sabe.
* Reduzca el desorden visual cubriendo las hojas de ejercicios para que el alumno pueda enfocarse en un ejercicio a la vez.
* Practique frecuentemente operaciones con aplicaciones de ecuaciones diferenciales.
 |
| **Dificultades** en el aprendizaje de la Transformada de Laplace | * Discalculia
* Dislexia
* Dificultades del procesamiento visual
* TDH (y habilidades deficientes de la función ejecutiva)
 | * Planear actividades que usen Transformada de Laplace.
* Animar al alumno a decir en voz alta los problemas de aplicación de Transformada de Laplace mientras lo resuelve y a anotar los pasos mientras lo hace.
* Ayude a conectar lo que necesita aprender con lo que ya sabe.
* Reduzca el desorden visual cubriendo las hojas de ejercicios para que el alumno pueda enfocarse en un ejercicio a la vez.
* Practique y explique frecuentemente modelos matemáticos con Transformada de Laplace.
 |
| **Dificultades** en el aprendizaje de ecuaciones en diferencia | * Discalculia
* Dislexia
* Dificultades del procesamiento visual.
* TDH (y habilidades deficientes de la función ejecutiva)
 | * Planear actividades que usen ecuaciones en diferencias.
* Animar al alumno a decir en voz alta los ejercicios con ecuaciones en diferencia mientras lo resuelve y a anotar los pasos mientras lo hace.
* Ayude a conectar lo que necesita aprender con lo que ya sabe.
* Reduzca el desorden visual cubriendo las hojas de ejercicios para que el alumno pueda enfocarse en un ejercicio a la vez.
* Practique frecuentemente operaciones con ecuaciones en diferencia.
 |

Abril 2017.