



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**



## **SILABO N°20 ECUACIONES DIFERENCIALES**

### **I. INFORMACIÓN GENERAL**

1.1.	Departamento Académico	Ingeniería Eléctrica
1.2.	Semestre Académico	2019 – B
1.3.	Código de la asignatura	EG315
1.4.	Ciclo	III
1.5.	Créditos	2
1.6.	Horas lectivas	3 horas (1h teoría – 2h practica)
1.7.	Condición del curso	obligatorio
1.8.	Requisitos	EG208 Calculo Vectorial
1.9.	Duración	17 semanas
1.10.	Docente	Lic. FERNANDEZ, Juan Raymundo

### **II. SUMILLA**

El curso pertenece al área de estudios generales, es de naturaleza teórica – práctica. Le permite al estudiante desarrollar su razonamiento lógico y su capacidad de análisis para el ejercicio de la carrera profesional de Ingeniería Eléctrica y tiene el propósito de desarrollar los conceptos sobre: Ecuaciones diferenciales de primer orden y modelos. Problemas de valor inicial y sus soluciones aproximadas. Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden. Ecuaciones diferenciales de segundo orden. Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden. Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de segundo orden. Transformadas de la Laplace. Aplicaciones de la transformada de Laplace. Sistemas de ecuaciones diferenciales. Sistemas lineales de ecuaciones diferenciales. Estabilidad. Ciclos y bifurcaciones. Serie de potencias en la solución de ecuaciones diferenciales. Función de Bessel y polinomios de LaGrange. Problemas de valores en la frontera y solución de ecuaciones en derivadas parciales clásica.

### **III. COMPETENCIAS Y CAPACIDADES**

#### **3.1. COMPETENCIAS**

- 3.1.1. Modela matemáticamente problemas concretos que se presentan en la realidad.
- 3.1.2. Utiliza las ecuaciones diferenciales en el modelamiento anterior.
- 3.1.3. Resuelve las ecuaciones diferenciales que se presentan recurriendo a múltiples métodos
- 3.1.4. Verifica y comprueba la solución de los problemas abordados.

## **3.2. CAPACIDADES**

3.2.1. Aplica las ecuaciones diferenciales a la solución de los problemas que se presentan en la Ingeniería Eléctrica (caídas de agua, generación y transmisión de corriente eléctrica, tendidos de cables eléctricos, etc.

## **3.3. CONTENIDOS ACTITUDINALES**

3.3.1. En la solución de diversos problemas que se presentan en el ejercicio profesional, utiliza la transformada de Laplace, los métodos de Gauss, Bessel, Leyendre, Parceval y otros.

## IV. PROGRAMACION POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>UNIDAD I: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS</b>				
<b>CAPACIDAD: CONOCE LOS ORIGENES DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES Y TIENE DOMINIO DE LOS CONCEPTOS FUNDAMENTALES</b>				
<b>SEMANA</b>	<b>CONTENIDO CONCEPTUAL</b>	<b>CONTENIDO PROCEDIMENTAL</b>	<b>ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE</b>	<b>TOTAL HORAS</b>
<b>1</b>	Ecuaciones diferenciales ordinarias. Conceptos fundamentales. Orden y grado. Solución de una ecuación diferencial. Ecuaciones diferenciales de primer orden, generalidades. Obtención de una ecuación diferencial. Ejercicios y aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expone los conceptos y principios fundamentales</li> <li>- Reconoce una ecuación diferencial desde sus orígenes</li> <li>- Identifica y los clasifica las ecuaciones diferenciales</li> </ul>	Lectivas (L) - introducción al tema y recuperación de saberes (10m) - desarrollo del tema (40m) - ejercicios y problemas (2h)	<b>3</b>
<b>2</b>	Ecuaciones diferenciales de primer orden. Ecuaciones diferenciales de variables separadas y reducibles a ellas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expone los conceptos y principios fundamentales</li> <li>- supera las variables de una EDO</li> <li>- reduce ciertas ecuaciones diferenciales a una de variables separadas</li> </ul>	Lectivas (L) - introducción al tema y recuperación de saberes (10m) - desarrollo del tema (40m) - ejercicios y problemas (2h)	<b>3</b>
<b>3</b>	Ecuaciones diferenciales homogéneas de primer orden. Ecuaciones diferenciales reducibles a homogéneas, casos especiales. Ecuaciones diferenciales exactas. Factores integrantes, y ecuaciones reducibles a exactas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expone los conceptos y principios fundamentales</li> <li>- reconoce las EDO homogéneas y las reducibles a ellos</li> <li>- resuelve EDO exactas y las reducibles a ellas</li> </ul>	Lectivas (L) - introducción al tema y recuperación de saberes (10m) - desarrollo del tema (40m) - ejercicios y problemas (2h)	<b>3</b>

<b>UNIDAD II: ECUACION DIFERENCIAL DE PRIMER ORDEN</b>				
<b>CAPACIDAD: IDENTIFICA Y RESUELVE UNA ECUACION DE PRIMER ORDEN</b>				
<b>SEMANA</b>	<b>CONTENIDO CONCEPTUAL</b>	<b>CONTENIDO PROCEDIMENTAL</b>	<b>ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE</b>	<b>TOTAL HORAS</b>
<b>4</b>	Ecuación diferencial lineal de primer orden. Expresión general. Solución general de una ecuación diferencial lineal de primer orden	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expone los conceptos y principios fundamentales</li> <li>- resuelve una ecuación diferencial lineal de primer orden</li> </ul>	<b>Lectivas (L)</b> - introducción al tema y recuperación de saberes (10m) - desarrollo del tema (40m) - ejercicios y problemas (2h)	<b>3</b>
<b>5</b>	Ecuación diferencial lineal no homogénea. Ecuación reducible a primer grado. Ecuación de Bernoulli. Ecuación de LaGrange. Y ecuación de Clairaut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expone los conceptos y principios fundamentales</li> <li>- Reconoce y resuelve ecuaciones diferenciales lineales homogéneas y no homogéneas</li> <li>- Aplica las ecuaciones de Bernoulli, LaGrange y otros</li> </ul>	<b>Lectivas (L)</b> - introducción al tema y recuperación de saberes (10m) - desarrollo del tema (40m) - ejercicios y problemas (2h)	<b>3</b>

<b>UNIDAD III: ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES DE ORDEN SUPERIOR</b>				
<b>CAPACIDAD: RECONOCE Y RESUELVE LAS EDO DE ORDEN SUPERIOR</b>				
<b>SEMANA</b>	<b>CONTENIDO CONCEPTUAL</b>	<b>CONTENIDO PROCEDIMENTAL</b>	<b>ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE</b>	<b>TOTAL HORAS</b>
<b>6</b>	Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior. Dependencia e independencia lineal de funciones. El Wronskiano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expone los conceptos y principios fundamentales</li> <li>- Reconoce las funciones linealmente independiente y el respectivo Wronskiano</li> </ul>	<b>Lectivas (L)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- introducción al tema y recuperación de saberes (10m)</li> <li>- desarrollo del tema (40m)</li> <li>- ejercicios y problemas (2h)</li> </ul>	<b>3</b>
<b>7</b>	Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de orden n.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expone los conceptos y principios fundamentales</li> <li>- Resuelve ecuaciones diferenciales lineales y sus aplicaciones</li> </ul>	<b>Lectivas (L)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- introducción al tema y recuperación de saberes (10m)</li> <li>- desarrollo del tema (40m)</li> <li>- ejercicios y problemas (2h)</li> </ul>	<b>3</b>
<b>8</b>	<b>Evaluación</b>		<b>Lectivas (L)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- introducción al tema y recuperación de saberes (10m)</li> <li>- desarrollo del tema (40m)</li> <li>- ejercicios y problemas (2h)</li> </ul>	<b>3</b>

9	Ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas. Polinomio característico y sus raíces. Resolución de una ecuación diferencial lineal no homogénea con coeficientes constantes, método de los coeficientes indeterminados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expone los conceptos y principios fundamentales</li> <li>- Resuelve ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas</li> <li>- Extrae y trabaja con los polinomios característicos</li> </ul>	<p><b>Lectivas (L)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- introducción al tema y recuperación de saberes (10m)</li> <li>- desarrollo del tema (40m)</li> <li>- ejercicios y problemas (2h)</li> </ul>	<b>3</b>
10	Método de variación de parámetros. Operadores diferenciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expone los conceptos y principios fundamentales</li> <li>- Relaciona los operadores diferenciales con los polinomios característicos</li> <li>- Utiliza variación de parámetros como método alternativo</li> </ul>	<p><b>Lectivas (L)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- introducción al tema y recuperación de saberes (10m)</li> <li>- desarrollo del tema (40m)</li> <li>- ejercicios y problemas (2h)</li> </ul>	<b>3</b>
11	Ecuaciones diferenciales con coeficientes variables. La ecuación diferencial de Cauchy-Euler. Ecuación diferencial lineal de Legendre y sus aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expone los conceptos y principios fundamentales</li> <li>- Aborda las ecuaciones diferenciales de coeficientes variables recurriendo a las ecuaciones de Cauchy-Euler</li> </ul>	<p><b>Lectivas (L)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- introducción al tema y recuperación de saberes (10m)</li> <li>- desarrollo del tema (40m)</li> <li>- ejercicios y problemas (2h)</li> </ul>	<b>3</b>

<b>UNIDAD IV: SERIES DE POTENCIAS</b>				
<b>CAPACIDAD: RESUELVE EDO MEDIANTE SERIES DE POTENCIAS</b>				
<b>SEMANA</b>	<b>CONTENIDO CONCEPTUAL</b>	<b>CONTENIDO PROCEDIMENTAL</b>	<b>ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE</b>	<b>TOTAL HORAS</b>
<b>12</b>	Serie de potencias. Operaciones con series de potencias. Serie de Tylor y Mac Laurin, resto de una serie, determinación del intervalo de convergencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expone los conceptos y principios fundamentales</li> <li>- Reconoce la importancia que tiene las series de potencias infinitas en la resolución de ecuaciones diferenciales</li> </ul>	<b>Lectivas (L)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- introducción al tema y recuperación de saberes (10m)</li> <li>- desarrollo del tema (40m)</li> <li>- ejercicios y problemas (2h)</li> </ul>	<b>3</b>
<b>13</b>	Aplicaciones con serie de funciones, ecuaciones de Frobenius, Bessel, Gauss y otros	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expone los conceptos y principios fundamentales</li> <li>- Utiliza las ecuaciones de Frobenius, Gauss, Bessel y otros para solucionar ecuaciones diferenciales</li> </ul>	<b>Lectivas (L)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- introducción al tema y recuperación de saberes (10m)</li> <li>- desarrollo del tema (40m)</li> <li>- ejercicios y problemas (2h)</li> </ul>	<b>3</b>

<b>UNIDAD V: TRANSFORMADA DE LAPLACE</b>				
<b>CAPACIDAD: CONOCE LA TRANSFORMADA DE LAPLACE Y RESUELVE EDO CON ELLA</b>				
<b>SEMANA</b>	<b>CONTENIDO CONCEPTUAL</b>	<b>CONTENIDO PROCEDIMENTAL</b>	<b>ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE</b>	<b>TOTAL HORAS</b>
<b>14</b>	La transformada de Laplace. Convergencia, propiedades fundamentales. Teorema de convolución y la transformada inversa de Laplace	- Expone los conceptos y principios fundamentales - Conoce la transformada de Laplace y sus propiedades	Lectivas (L) - introducción al tema y recuperación de saberes (10m) - desarrollo del tema (40m) - ejercicios y problemas (2h)	<b>3</b>
<b>15</b>	Aplicaciones de la transformada de Laplace a la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias	- Expone los conceptos y principios fundamentales - Resuelve ecuaciones diferenciales mediante la transformada de Laplace	<b>Lectivas (L)</b> - introducción al tema y recuperación de saberes (10m) - desarrollo del tema (40m) - ejercicios y problemas (2h)	<b>3</b>
<b>16</b>	<b>Evaluación</b>			<b>3</b>
<b>17</b>	<b>Sustitutorio</b>			<b>3</b>

## V. ESTRATEGIAS DIDACTICAS

- 5.1. Método expositivo-interactivo. Disertación del docente con participación activa del estudiante.
- 5.2. Método de discusión guiada. Conducción de grupos de trabajo para abordar temas específicos.
- 5.3. Método de comprobación-ejecución. El docente comprueba las proposiciones y teoremas que permiten resolver problemas concretos y el estudiante ejecuta tal o cual comprobación.

## VI. RECURSOS Y MATERIALES

Se hará uso de multimedia, guías de práctica, pizarra, plumones, mota y otros.

## VII. EVALUACION DEL APRENDIZAJE

Se tomara un examen parcial (EP) y otro examen final (EF), el estudiante tiene derecho a un sustitutorio el cual abarcará todo el curso y la nota obtenida reemplazará a una de las notas desaprobadas de menor puntaje; así mismo se tomarán tres prácticas calificadas de las cuales se eliminará la nota más baja promediando las otras dos notas más altas dando origen al promedio de práctica (PP).

El promedio final se obtendrá mediante la siguiente fórmula.

$$PF = \frac{EP+EF+PP}{3}$$

**NOTA:** La nota aprobatoria es de 10.5 según la fórmula anterior.

La asistencia es obligatoria, los que tengan más del 30 % de inasistencia serán no podrán dar el examen final ni el sustitutorio.

## VIII. FUENTES DE CONSULTA

### 8.1. BIBLIOGRAFICAS:

- [1]. Thomas, George B. Finney, Ross L., **Cálculo con Geometría Analítica**  
Addison - Wesley Iberoamericana, S.A. EVA 1987
- [2]. O'NEILL PETER V. **Matemáticas Avanzadas para Ingeniería.**  
E D. CONTINENTAL MEXICO 1994.
- [3]. SPIEGEL MURRAY R., **Transformada de Laplace.**  
ED. MC GRAW HILL MEXICO 1995
- [4]. KELLS L. M., **Ecuaciones Diferenciales Elementales.**  
ED. MC GRAW HILL MEXICO 1991
- [5]. KATSUHIKO OGATA , **Ingeniería de Control Moderna**  
PRENTICE- HALL HISPANOAMERICA, S.A MEXICO 1993
- [6]. FELIX CARRILLO, **Ecuaciones diferenciales** . TOMOS: I, II y III

### 8.2. REFERENCIAS

- ❖ [http://www.tecnun.es/ asignaturas/metmat/texto/en\\_web/Sistemas\\_lineales/Sistemas\\_lineales.htm](http://www.tecnun.es/ asignaturas/metmat/texto/en_web/Sistemas_lineales/Sistemas_lineales.htm)
- ❖ [http://www.terra.es/personal2/mozafen/UNED/Mate\\_III\\_ADE/sist\\_ec\\_dif\\_lin.pdf](http://www.terra.es/personal2/mozafen/UNED/Mate_III_ADE/sist_ec_dif_lin.pdf)
- ❖ <http://www.cidse.itcr.ac.cr/cursos-linea/EcuacionesDiferenciales/EDO-Geo/edo-cap5-geo/laplace/index.html>
- ❖ <http://www.docentes.unal.edu.co/atovar/p/docs/IGB/04-Bifurcaciones%20en%20sistemas%20discretos.pdf>