**Tecnológico Nacional de México**

**Subdirección Académica**

***Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales***

|  |  |
| --- | --- |
| Periodo | Enero-junio 2018 |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre de la Asignatura: | Cálculo Integral |
| Plan de Estudios: | IPET-2010-231 |
| Clave de la Asignatura: | ACF – 0902 |
| Horas teoría-horas prácticas-Créditos: | 3 - 2 - 5 |

1. **Caracterización de la asignatura:**

|  |
| --- |
| La asignatura contribuye a desarrollar un pensamiento lógico-matemático al perfil del ingeniero y aporta las herramientas básicas para desarrollar el estudio del cálculo integral y sus aplicaciones. Además, proporciona herramientas que permiten modelar fenómenos de contexto.  Cálculo Integral requiere como competencia previa todos los temas de Cálculo Diferencial y a su vez proporciona las bases para el desarrollo de las competencias del Cálculo Vectorial y Ecuaciones Diferenciales y asignaturas de física y ciencias de la ingeniería, por lo que se pueden diseñar proyectos integradores con cualquiera de ellas. La característica más sobresaliente de esta asignatura es que en ella se estudian las bases sobre las que se construye el cálculo integral. Utilizando las definiciones de suma de Riemann, integral definida para el cálculo de áreas. Para integral indefinida se consideran los métodos de integración como parte fundamental del curso. La integral es tema de trascendental importancia en las aplicaciones de la ingeniería. |

1. **Intención didáctica:**

|  |
| --- |
| La asignatura de Cálculo Integral se organiza en cuatro temas.  En el primer tema se inicia con el concepto del cálculo de áreas mediante sumas de Riemann como una aproximación a ella. Se incluye la notación sumatoria para que el alumno la maneje. La función primitiva (antiderivada) se define junto con el Teorema de Valor Intermedio y el primer y segundo Teorema Fundamental del Cálculo. Se estudia la integral definida antes de la indefinida puesto que aquélla puede ser abordada a partir del acto concreto de medir áreas.  En el segundo tema se estudia la integral indefinida y los métodos de integración principales. Se remarca la importancia de este tema para desarrollar con detalle cada uno de los métodos y considerar esto para la evaluación. El tercer tema de aplicaciones de la integral se trata del cálculo de áreas, volúmenes y longitud de arco. Otras aplicaciones de utilidad que se pueden abordar son los centroides, áreas de superficie, trabajo, etc. En el cálculo de áreas se considerarán además aquellas que requieren el uso de integrales impropias de ambos tipos. Todo lo anterior aplicado en el contexto de las ingenierías.  En el último tema de series se inicia con el concepto de sucesiones y series para analizar la convergencia de algunas series que se utilizan para resolver ciertas integrales. La serie de Taylor permite derivar e integrar una función como una serie de potencias.  El estudiante debe desarrollar la habilidad para modelar situaciones cotidianas en su entorno. Es importante que el estudiante valore las actividades que realiza, que desarrolle hábitos de estudio y de trabajo para que adquiera características tales como: la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.  El Cálculo Integral contribuye principalmente para el desarrollo de las siguientes competencias genéricas: de capacidad de abstracción, análisis y síntesis, capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, habilidad para trabajar en forma autónoma, habilidades en el uso de las TIC’s, capacidad crítica y autocrítica y la capacidad de trabajo en equipo.  El docente de Cálculo Integral debe mostrar y objetivar su conocimiento y experiencia en el área para construir escenarios de aprendizaje significativo en los estudiantes que inician su formación profesional. El docente enfatiza el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura a fin de que ellas refuercen los aspectos formativos: incentivar la curiosidad, el entusiasmo, la puntualidad, la constancia, el interés por mejorar, el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros y docentes, a sus ideas y enfoques y considerar también la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente. |

1. **Competencia de la asignatura:**

|  |
| --- |
| Aplica la definición de integral y las técnicas de integración para resolver problemas de ingeniería. |

1. **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. |  | Unidad 1 Teorema fundamental del cálculo. | Descripción | Comprende los dos teoremas fundamentales del cálculo para  establecer la relación entre cálculo diferencial y cálculo integral. Aplica los teoremas y las propiedades de la integral para evaluar integrales definidas |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 1.1 Medición aproximada de figuras amorfas.  1.2 Notación sumatoria.  1.3 Sumas de Riemann.  1.4 Definición de integral definida.  1.5 Teorema de existencia.  1.6 Propiedades de la integral definida.  1.7 Función primitiva.  1.8 Teorema del valor intermedio.  1.9 Teorema fundamental del cálculo.  1.10 Cálculo de integrales definidas básicas. | Investigar la medición de figuras amorfas utilizando las TIC´s correspondientes  Comprender el concepto y realizar ejercicios con respecto a Notación Sumatoria  Calcular sumas de Riemann utilizando TIC’s.  Analizar la definición para  establecer un concepto propio y Analizar diferencias con la integral  indefinida.  Investigar el análisis de integrales con respecto a los teoremas para que una integral pueda existir.  Hacer problemario de las  principales propiedades de la integral donde desarrolle al menos ejemplos por cada una de las propiedades.  Analizar el concepto de  antiderivada. Y utilizarlo para calcular la antiderivada de funciones.  Comprender la definición y  procedimiento para calcular el valor medio y aplicarlo para la solución  de problemas  Comprender el teorema  fundamental del cálculo y aplicarlo en la solución de problemas.  Resolver de una serie de ejercicios utilizando TIC´s integrales prácticas y teóricas donde aplique los  métodos de Directas y Cambio de Variable | Explicar al alumno la estimación de áreas de figuras planas amorfas  Explicar y resolver al menos 3 ejercicios en la sesión de clases  Explicar la relación que existe entre las Sumas de Riemann y la Integral Definida y Realizar al menos 2 ejercicios.  Definir de manera matemática, geométrica y física de la integral definida y relacionarla con la integral indefinida.  Proporcionar al estudiante los teoremas para la existencia de las integrales definidas y realizar el análisis de dichos teoremas.  Analizar en clase las principales propiedades que tiene la integral definida mediante 2 ejemplos como mínimo por cada propiedad.  Introducir el concepto de función primitiva o antiderivada y dar 3 ejemplos de dichas funciones  Definir de manera matemática, geométrica y física la definición del valor medio utilizando la integral  Analizar el teorema de manera detallada y Realizar al menos 3 ejercicios.  Utilizar el Método de Directas y Cambio de Variable para hacer el cálculo de diferentes integrales definidas | Capacidad de abstracción,  análisis y síntesis.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.  Capacidad de aprender y  Actualizarse permanentemente.  Capacidad de trabajo en equipo. | 3 - 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| A examen | 50 % |
| B actividades en clase | 50 % |
|  |  |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | - Realizar y resolver el 100% de las actividades en clase  planteadas y entrega en tiempo y forma.  - Resolver de manera correcta todos los ejercicios planteados en el examen. | 95-100 |
| Notable | - Resolver de manera correcta al menos el 90% de los  problemas del examen.  - Realizar y resolver de manera correcta al menos 90% de las actividades en clase. | 85-94 |
| Bueno | - Realizar y resolver de manera correcta al menos 80% de las actividades en clase.  - Resolver de manera correcta 80% de los ejercicios planteados en el examen. | 75-84 |
| Suficiente | - Realizar y resolver de manera correcta al menos 70% de las actividades en clase.  - Resolver de manera correcta 70% de los ejercicios planteados en el examen. | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | - No cumple con los criterios de evaluación. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Examen | 60 % | X |  |  |  |  | El docente revisará el examen previo a la entrega sumativa para la retroalimentación. |
| Actividades en clase | 40 % |  | x |  |  |  | El docente revisará las actividades previo a la entrega sumativa para la retroalimentación |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Total | | 40 % | 30 % | 60 % |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. |  | Unidad 2  Métodos de integración e integral indefinida. | Descripción | Identifica el método de integración más adecuado para resolver una integral indefinida |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 2.1 Definición de integral indefinida.  2.2 Propiedades de integrales indefinidas  2.3 Cálculo de integrales indefinidas.  2.3.1 Directas.  2.3.2 Cambio de variable.  2.3.3 Por partes.  2.3.4 Trigonométricas.  2.3.5 Sustitución trigonométrica.  2.3.6 Fracciones parciales. | Investigar la definición propia de la integral definida con ayuda de las TIC´s  Utilizar las propiedades de la integral indefinida para obtener la primitiva de funciones, además de resolver integrales haciendo uso de las propiedades.  Resolver integrales que requieran modificación o interpretación para adecuarlas a una fórmula.  Resolver un grupo de integrales utilizando TIC´s por cada método de integración, seleccionando el método más adecuado según la función integrando. | Explicar el concepto de  integral indefinida y su  aplicación para resolver  problemas  Mostrar y demostrar las  principales propiedades de las integrales definidas con al menos 10 ejercicios expuestos en clase.  Abordar cada nuevo método proponiendo integrales que no puedan ser resueltas con los métodos previos (trigonométricas, algebraicas, exponenciales, logarítmicas, etc.). y exponer la solución de al menos 3 ejercicios por sesión. Resolver integrales indefinidas utilizando TIC’s. | Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.  Capacidad de aprender y  Actualizarse permanentemente. Capacidad de trabajo en equipo. | 2-3 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| A examen | 50 % |
| B actividades en clase | 50 % |
|  |  |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | - Realizar y resolver el 100% de las actividades en clase  planteadas y entrega en tiempo y forma.  - Resolver de manera correcta todos los ejercicios planteados en el examen. | 95-100 |
| Notable | - Resolver de manera correcta al menos el 90% de los  problemas del examen.  - Realizar y resolver de manera correcta al menos 90% de las actividades en clase. | 85-94 |
| Bueno | - Realizar y resolver de manera correcta al menos 80% de las actividades en clase.  - Resolver de manera correcta 80% de los ejercicios  planteados en el examen. | 75-84 |
| Suficiente | - Realizar y resolver de manera correcta al menos 70% de las actividades en clase.  - Resolver de manera correcta 70% de los ejercicios  planteados en el examen. | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No realiza alguna o cumple con el mínimo de los indicadores. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Examen | 60 % | x |  |  |  |  | El docente revisará el examen previo a la entrega sumativa para la retroalimentación. |
| Actividades en clase | 40 % |  | x |  |  |  | El docente revisará las actividades previo a la entrega sumativa para la retroalimentación |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. |  | Unidad 3 Métodos de integración e integral indefinida. | Descripción | Utiliza las definiciones de integral y las técnicas de integración para la solución de problemas geométricos y aplicados en la ingeniería. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 3.1 Áreas.  3.1.1 Área bajo la gráfica de una función.  3.1.2 Área entre las gráficas de funciones.  3.2 Longitud de curvas.  3.3 Cálculo de volúmenes de sólidos de  revolución.  3.4 Integrales impropias.  3.5 Aplicaciones. | Realizar una serie de ejercicios de cálculo de áreas con el uso de TIC´s. Determinar el área de figuras reales y de aplicación práctica.  Resolver ejercicios donde  obtenga el área contenida entre curvas y Realizar problemas prácticos.  Resolver ejercicios donde  obtenga la longitud de  determinadas curvas en ejemplos prácticos y algebraicos.  Interpretar la forma geométrica de un sólido de revolución y resolver ejercicios entre algebraicos y prácticos con respecto a sólidos de revolución. | Relacionar el cálculo de una integral definida con el área bajo una curva; y realizar ejercicios donde se obtenga el área de diferentes regiones bajo ciertas curvas. Ejemplificar la forma correcta que se debe seguir para poder  obtener el área entre dos curvas que se cruzan en un plano.  Mostrar la metodología para poder determinar la longitud de ciertas curvas de funciones conocidas mediante el uso de la integral en ejercicios algebraicos y prácticos.  Utilizar la técnica de discos, capas y arandelas en la revolución de una función alrededor de un eje dado para obtener el volumen generado en ejemplos algebraicos y de  aplicación. | Capacidad de abstracción,  análisis y síntesis.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.  Capacidad de aprender y  Actualizarse permanentemente. | 2-3 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| A problemario | 80 % |
| B actividades en clase | 20 % |
|  |  |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | - Realiza y entrega un resumen documental de análisis dimensional aplicado a los modelos hidráulicos cumpliendo con la estructura solicitada y sustentando en fuentes de consulta académicas.  - Realiza y entrega en tiempo y forma un problemario | 95-100 |
| Notable | - Realiza y entrega un resumen documental de análisis dimensional aplicado a los modelos hidráulicos cumpliendo con la estructura solicitada y sustentando en fuentes de consulta académicas.  - Realiza y entrega en tiempo y forma un problemario | 85-94 |
| Bueno | - Realiza y entrega un resumen documental de análisis dimensional aplicado a los modelos hidráulicos cumpliendo con la estructura solicitada y sustentando en fuentes de consulta académicas.  - Realiza y entrega en tiempo y forma un problemario | 75-84 |
| Suficiente | Realiza y entrega un resumen documental de análisis dimensional aplicado a los modelos hidráulicos cumpliendo con la estructura solicitada y sustentando en fuentes de consulta académicas.  - Realiza y entrega en tiempo y forma un problemario | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No realiza alguna o cumple con el mínimo de los indicadores. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Problemario | 80 % | X |  |  |  |  | El docente revisará la investigación documental previo a la entrega sumativa para la retroalimentación. |
| Actividades en clase | 20 % |  | x |  |  |  | El docente revisará el problemario previo a la entrega sumativa para la retroalimentación |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Total | | 80 % | 20 % |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. |  | Unidad 4  Series. | Descripción | Aplica series para aproximar la solución de integrales especiales. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 4.1 Definición de sucesión.  4.2 Definición de serie.  4.2.1 Finita  4.2.2 Infinita  4.3 Serie numérica y convergencia. Criterio de la razón. Criterio de la raíz. Criterio de la integral.  4.4 Series de potencias.  4.5 Radio de convergencia.  4.6 Serie de Taylor.  4.7 Representación de funciones mediante la serie de Taylor.  4.8 Cálculo de integrales de funciones  expresadas como serie de Taylor. | Buscar información sobre  situaciones reales donde aparecen las sucesiones.  Investigar y analizar en clase por equipos los conceptos de serie finita e infinita, convergencia y divergencia.  Investigar en distintos campos de la ciencia registrando la serie y su contexto en el que tiene aplicación.  Aplicar la serie y la prueba en la solución de problemas.  Aplicar la serie en la solución de problemas.  Investigar el origen de la serie de Taylor y la serie de Maclaurin.  Representar funciones como una serie de Taylor usando TIC´s. | Explicar las aplicaciones  donde aparezcan las sucesiones.  Establecer el concepto de  Serie. Establecer el concepto de serie finita e infinita  Exponer la serie numérica y convergencia, además de la Prueba de la Razón y la Raíz en la solución de ejercicios.  Exponer y Demostrar la Serie de Potencias con la solución de ejercicios.  Exponer y Demostrar el radio de convergencia con la solución de ejercicios.  Explicar en clase el origen de la serie de Taylor y la serie de Maclaurin.  Explicar y auxiliar al alumno a representar una función como una serie de Taylor usando TIC´s. | Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.  Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.  Capacidad de aprender y  Actualizarse permanentemente. | 2-3 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| A Investigación | 80 % |
| B actividades en clase | 20 % |
|  |  |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | - Realiza y entrega en tiempo y forma el total de ejercicios y actividades elaborados en clase.  - Realiza y entrega en tiempo y forma un problemario  - Realiza y entrega un examen obteniendo puntuación aprobatoria. | 95-100 |
| Notable | - Realiza, pero no entrega en tiempo y forma el total de ejercicios y actividades elaborados en clase.  - Realiza y entrega en tiempo y forma un problemario  - Realiza y entrega un examen obteniendo puntuación aprobatoria. | 85-94 |
| Bueno | - Realiza, pero no entrega en tiempo y forma el total de ejercicios y actividades elaborados en clase.  - Realiza un problemario, pero no entrega en tiempo y forma.  - Realiza y entrega un examen obteniendo puntuación aprobatoria. | 75-84 |
| Suficiente | - Realiza, pero no entrega en tiempo y forma el total de ejercicios y actividades elaborados en clase.  - Realiza solo algunos ejercicios del problemario, pero no entrega en tiempo y forma. | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | - No entrega más de la mitad de las actividades ni cumplen con la estructura solicitada. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Problemario | 80 % | X |  |  |  |  | El docente revisará la investigación documental previo a la entrega sumativa para la retroalimentación. |
| Actividades en clase | 20 % |  | X |  |  |  | El docente revisará el problemario previo a la entrega sumativa para la retroalimentación |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |  |  |

1. Fuentes de información y apoyos didácticos:

|  |  |
| --- | --- |
| Fuentes de información: | Apoyos didácticos |
| Ecuaciones Diferenciales para ingeniería. **YUNUS A. ÇENGEL. McGraw-hill** | * Lap top * Monitor * Pintarrón * Diapositivas |

1. Calendarización de evaluación en semanas

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Semana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| TP | ED |  |  | EF1 |  |  |  | EF2 |  |  |  | EF3 |  |  |  | EF4 |
| TR | ED |  |  | EF1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SD |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

TP: Tiempo Planeado

ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real

EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental

ES: Evaluación sumativa

|  |  |
| --- | --- |
| Fecha de elaboración | 25/02/2018 |

Ángel García Arzate

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Nombre y firma del (de la) profesor(a) |  | Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico |