**Tecnológico Nacional de México**

**Subdirección Académica**

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

|  |  |
| --- | --- |
| Periodo | ENERO- JUNIO 2018 |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre de la Asignatura: | CALCULO INTEGRAL |
| Plan de Estudios: | TODAS LAS CARRERAS |
| Clave de la Asignatura: | ACF-0902 |
| Horas teoría-horas prácticas-Créditos: | HORAS TEORIA 3 HORAS PRACTICAS 2 CREDITOS: 5 |

* **Caracterización de la asignatura:**

|  |
| --- |
| Esta asignatura contribuye a desarrollar un pensamiento lógico, y resolver  problemas en los que interviene la variación.  Hay una diversidad de problemas en la ingeniería que son modelados y resueltos a través de una integral, por lo que resulta importante que el ingeniero domine el Cálculo Integral.  El problema esencial del Cálculo integral es calcular áreas de superficies, Particularmente el área bajo la gráfica de una función. |

* **Intención didáctica:**

|  |
| --- |
| Buscando la comprensión del significado de la integral se propone un tratamiento que comience por lo concreto y pase luego a lo abstracto, así se sugiere que la integral definida se estudie antes de la indefinida puesto que aquélla puede ser abordada a partir del acto concreto de medir áreas.  . Las integrales impropias se ubican en esta unidad por ser un caso de integral definida, para aprovechar el contexto. |

* **Competencia de la asignatura:**

|  |
| --- |
| Contextualizar el concepto de Integral.  Discernir cuál método puede ser más adecuado para resolver una integral dada.  Resolver problemas de cálculo de áreas. |

* **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. |  | **1. Teorema fundamental**  **Del cálculo.** | Descripción | Contextualizar el concepto de integral definida. Visualizar la relación entre cálculo diferencial y el cálculo integral. calcular 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 fundamental del cálculo.  1.9 Cálculo de integrales definidas.  1.10 Integrales Impropias. | Actividad del alumno: Se propone realizar  la práctica relacionada  a partir de la definición. Consultar el enunciado del Teorema fundamental del Cálculo y establecer la relación entre el enunciado y las conclusiones de la práctica. proponer practica para resolver en equipo de trabajo | Explicar y precisar el teorema fundamental del cálculo y sus propiedades  Proponer integrales a resolver.  Verificar el Teorema fundamental con pares de funciones diferentes a las que se usaron en la práctica . Mostrar videos didácticos que contengan los temas relacionados a la unidad y visualicen el procedimiento exacto para la solución de problemas en laboratorio precisando en el TFC con base en los textos, ejercicios y laboratorios. Estas actividades deberá evidenciar en un cuaderno propio de la materia o en plataforma del TecNm. | El alumno tendrá que Argumentar con los datos de los problema propuestos por el docente y su solución interpretar datos y Representar en diferentes formas: numérica, geométrica, algebraica, en forma escrita en su cuaderno como el producto para evidenciar la competencia, desarrollara de esta manera capacidades: análisis, síntesis, abstracción además de la capacidad de poder trabajar en equipo y construir nuevos conocimientos.  .  . | 20 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| A.- Conocer la evolución del cálculo | 10% |
| B.- Conocer el teorema fundamental del cálculo y sus propiedades sabe hacer cálculos aplicando dicho teorema. | 20% |
| C.- conocer el concepto de la integral definida y sabe hacer cálculos aplicando la Integral Definida. | 20% |
| D.- Calcular integrales definidas correctamente aplicando el Teorema Fundamental del Cálculo y la Integral Definida. | 50% |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple el total de las competencias: A.B.C Y D | 95-100 |
| Notable | Cumple todas las competencias: A,B,C Y D aunque no con resultados correctos | 85-94 |
| Bueno | Cumple A,B y C | 75-84 |
| Suficiente | Cumple A y B | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No es capaz de resolver problemas. Desconoce: B,C Y D, no presento evidencia de problemas resueltos.(cuaderno) | N. A. |

Matriz de Evaluación :

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Consulta desde diferentes fuentes y ejercicios guiados propuestos con aportación personal. | 10 | 10 |  |  |  |  | Cumplió con presentación de los problemas propuestos reportados en tiempo en su cuaderno. |
| Ejercicios de campo propuestos y revisados en su cuaderno de notas. | 40 |  | 20 | 20 |  |  | Realizó y cumplió con la presentación de los ejercicios de campo propuestos y los resolvió correctamente |
| Examen ordinario escrito | 50 |  |  |  | 50 |  | Resolvió y respondió correctamente los problemas del examen. |
| Total | | 10 | 20 | 20 | 50 |  |  |

**Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. |  | **2. Métodos de integración** | Descripción | • Discernir cuál método puede ser más adecuado para resolver una integral dada. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
| 2 Métodos de integración.  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 Con cambio de variable. 2.3.3 Trigonométricas.  2.3.4 Por partes.  2.3.5 Por sustitución trigonométrica.  2.3.6 Por fracciones parciales. | • Resolver integrales que requieran modificación o interpretación para adecuarlas a una fórmula. • Actividad maestro: Abordar cada nuevo método proponiendo integrales que no puedan ser resueltas con los métodos previos. (Adquirir una nueva herramienta cuando las que ya se tienen resultan insuficientes).  • Ante un grupo de integrales a resolver, seleccionar el método más adecuado según la función integrando y resolver la integral aplicando el método.  • Actividad maestro: Incluir límites de integración constantes y con expresiones en algunas de las integrales a resolver. Límites constantes para reforzar la competencia en evaluación de la integral definida y límites con expresiones para anticipar aplicaciones en el Cálculo de varias variables. | Proponer el cálculo de áreas en situaciones reales de la vida cotidiana.  • En las actividades de aprendizaje y prácticas sugeridas, se hace necesario que el profesor haga una mediación oportuna y moderada: oportuna, para no dejar que la frustración embargue al alumno; moderada, para permitirle pensar. Debe tenerse presente que las respuestas o acciones del estudiante, durante el proceso de construcción, no necesariamente serán inmediatas, ni las esperadas, por lo que deberá tomarse lo rescatable de cada aportación y orientar la discusión para la obtención del logro de las competencias.  • proponer problemas en los que haya información no necesaria para propiciar que el alumno discrimine entre la información relevante e irrelevante.  • Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio de ideas, la reflexión, la integración y colaboración de pares. | Modelar matemáticamente,  Procesar e interpretar datos. Representar e interpretar conceptos en diferentes formas: numérica, geométrica, algebraica, y textual.  comunicar ideas en el lenguaje  Matemático en forma escrita.  Reconocer conceptos o principios generales e integradores.  Resolver problemas para el desarrollo de competencias haciendo uso de su cuaderno y/o prácticas de laboratorio para evidenciar las soluciones. | 20 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| * Conocer las diversas técnicas de integración y su aplicación de la ingeniería mediante el cálculo integral. | 25% |
| * Identificar técnicas adecuada para la solución correcta. | 25% |
| * Obtener la solución correcta de ejercicios. | 50% |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple con A; B y C | 95-100 |
| Notable | Cumple A; B; y C aunque no son totalmente correctos los resultados | 85-94 |
| Bueno | Cumple A,B y C medianamente. | 75-84 |
| Suficiente | Apenas conoce A , B y C | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | Desconoce A, B y C y no evidenció problemas resueltos acordados al inicio del semestre. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Consulta desde diferentes fuentes y ejercicios guiados propuestos con aportación personal. | 10 | 10 |  |  |  |  | Cumplió con presentación de los problemas propuestos reportados en tiempo en su cuaderno. |
| Ejercicios de campo propuestos | 40 |  | 20 | 20 |  |  | Realizó y cumplió con la presentación de los ejercicios de campo propuestos y los resolvió correctamente |
| Examen ordinario escrito | 50 |  |  |  | 50 |  | Resolvió y respondió correctamente los problemas del examen. |
| Total | | 10 | 20 | 20 | 50 |  |  |

**Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. |  | **3. Aplicaciones de la**  **Integral** | Descripción | Interpretar enunciados de problemas para construir la función que al ser integrada da la solución.  Resolver problemas de cálculo de áreas, centroides, longitud de arco o curvas y volúmenes de sólidos de revolución.  Reconocer el potencial del Cálculo integral 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 Aplicaciones de la integral.  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 sólidos de revolución.  3.4 Cálculo de centroides.  3.5 Otras aplicaciones. | Actividad conjunta maestro-alumno: Plantear la integral que resuelva el cálculo del área delimitada por una función.  Actividad conjunta maestro-alumno: Para el cálculo de áreas entre funciones: graficarlas e identificar el área a calcular y el intervalo de integración; construir la  integral definida y resolverla. | Proponer el cálculo de áreas en situaciones reales de la vida cotidiana.  Obtener el área entre dos funciones y aplicarlas a situaciones del mundo real.  Determinar el cálculo de volúmenes de sólidos de revolución.  Proponer cálculo de centroides así como diversas aplicaciones que sean derivadas de las prácticas de campo para comentar con el grupos los aspectos experimentales con los fundamentos teóricos vistos en clase. | Argumentar con precisión. Procesar e interpretar datos. Representar e interpretar conceptos en diferentes formas: numérica, geométrica, algebraica, y textual.  Comunicar ideas en el lenguaje matemático en forma escrita.  Reconocer conceptos o principios generales e integradores.  Resolver problemas para el desarrollo de competencias.  uso de su cuaderno para evidenciar los problemas | 20 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| * Conocer las diversas áreas de aplicación de la ingeniería para el cálculo integral. | 25% |
| * Identificar áreas volúmenes sólidos de revolución y centroides | 25% |
| * Modelar la aplicación y obtener la solución correcta. | 50% |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple el total de las competencias | 95-100 |
| Notable | Cumple todas las competencias aunque no con resultados correctos | 85-94 |
| Bueno | Cumple A,B y C medianamente | 75-84 |
| Suficiente | Apenas cumple A y B | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No es capaz de resolver problemas. Desconoce: A, B,C, no presento evidencia de problemas resueltos (cuaderno) | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Consulta desde diferentes fuentes y ejercicios guiados propuestos con aportación personal. | 10 | 10 |  |  |  |  | Cumplió con presentación de los problemas propuestos reportados en tiempo en su cuaderno. |
| Ejercicios de campo propuestos | 40 |  | 20 | 20 |  |  | Realizó y cumplió con la presentación de los ejercicios de campo propuestos y los resolvió correctamente |
| Examen ordinario escrito | 50 |  |  |  | 50 |  | Resolvió y respondió correctamente los problemas del examen. |
| Total | | 10 | 20 | 20 | 50 |  |  |

* **Análisis por competencias específicas:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Competencia No. |  | **4. Series** | Descripción | Identificar series finitas e infinitas en distintos contextos.  Determinar la convergencia de una serie infinita.  Usar el teorema de Taylor para representar una función en serie de potencias y aplicar esta representación para calcular la integral de la función. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 serie.  4.1.1 Finita  4.1.2 Infinita  4.2 Serie numérica y convergencia Prueba de la razón (criterio de D’Alembert) y Prueba de la raíz (Criterio de Cauchy)  4.3 Serie de potencias  4.4 Radio de convergencia  4.5 Serie de Taylor  4.6 Representacion de funciones  mediante la serie de Taylor.  4.7 Calculo de Integrales de  funciones expresadas como  serie de Taylor. | Actividad del alumno: realizar actividad propuesta por el docente. De un caso particular presentar la función con la serie de Taylor. | Proponer que el alumno realice un trabajo de consulta en donde presente los conceptos: serie finita y serie numérica y  Formalizar los conceptos: serie infinita y convergencia de una serie.  Presentar la serie de Taylor como un caso particular de serie. | Procesar e interpretar datos. Representar e interpretar conceptos en diferentes formas: numérica, geométrica y algebraicamente.  Comunicar ideas en el lenguaje matemático en forma escrita haciendo uso de su cuaderno para evidenciar la actividad. | 20 |

|  |  |
| --- | --- |
| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
| * Conocer los conceptos de serie finita, serie numérica e infinita, convergencia de una serie | 25% |
| * Identificar series finitas e infinitas | 25% |
| * Presentar un caso de la serie de Taylor | 50% |

Niveles de desempeño:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
| Competencia Alcanzada | Excelente | Cumple el total de las competencias | 95-100 |
| Notable | Cumple todas las competencias aunque no con resultados correctos | 85-94 |
| Bueno | Cumple A,B y C medianamente. | 75-84 |
| Suficiente | Apenas cumple A y B | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el mínimo de evidencias de los indicadores definidos en el desempeño. no presento evidencia de problemas resueltos. (cuaderno) | N. A. |

Matriz de Evaluación:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evidencia de Aprendizaje** | **%** | **Indicador de Alcance** | | | | | **Evaluación formativa de la competencia** |
| A | B | C | D | N |
| Asistió y participó activamente en clase | 10 | 20 |  |  |  |  | Cumplió con las actividades de clase. |
| Realizo actividad propuesta | 40 |  | 20 |  |  |  | Realizó actividad. |
| Presentación en tiempo y forma de la actividad propuesta | 50 |  |  | 60 |  |  | Cumplió con la entrega en tiempo y forma de la actividad propuesta. |
| Total | | 20 | 20 | 60 |  |  |  |

5.- Fuentes de información y apoyos didácticos:

|  |  |
| --- | --- |
| Fuentes de información: | Apoyos didácticos |
| Stewart, James B. Cálculo con una Variable. Editorial Thomson,  Larson, Ron. Matemáticas 2 (Cálculo Integral), McGraw-Hill, 2009.  Leithold, Louis. El Cálculo con Geometría Analítica, Editorial Oxford UniversityPress, 2009.  manual de la UANL | Pintarrón, lap top o computadora personal, sitios web en internet, calculadora científica, software de aplicación matemática como Derive, Oficalc, Winplot, Mathlab, Toolkit entre otros. |

6.- Calendarización de evaluación en semanas

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

TP: Tiempo Planeado TR: Tiempo Real SD: Seguimiento Departamental

ED: Evaluación diagnóstica EFn: Evaluación formativa ES: Evaluación sumativa

|  |  |
| --- | --- |
| Fecha de elaboración | 26 de enero de 2018 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| M.C. Juan Carlos Sifuentes García |  | M.C. Adrián Alberto Treviño Becerra Jefe de Departamento Académico de Sistemas Computacionales |

**(1) Caracterización de la asignatura**

Determinar los atributos de la asignatura, de modo que claramente se distinga de las demás y, al mismo tiempo, se vea las relaciones con las demás y con el perfil profesional:

* Explicar la aportación de la asignatura al perfil profesional.
* Explicar la importancia de la asignatura.
* Explicar en qué consiste la asignatura.
* Explicar con qué otras asignaturas se relaciona, en qué temas, con que competencias específicas

**(2) Intención didáctica**

* Explicar claramente la forma de tratar la asignatura de tal manera que oriente las actividades de enseñanza y aprendizaje:
* La manera de abordar los contenidos.
* El enfoque con que deben ser tratados.
* La extensión y la profundidad de los mismos.
* Que actividades del estudiante se deben resaltar para el desarrollo de competencias genéricas.
* Que competencias genéricas se están desarrollando con el tratamiento de los contenidos de la asignatura.
* De manera general explicar el papel que debe desempeñar el (la) profesor(a) para el desarrollo de la asignatura.

**(3) Competencia de la asignatura**

Se enuncia de manera clara y descriptiva la competencia(s) específica(s) que se pretende que el estudiante desarrolle de manera adecuada respondiendo a lapregunta **¿Qué debe saber y saber hacer el estudiante?** como resultado de su proceso formativo en el desarrollo de la asignatura.

(**4) Análisis por competencia específica**

Los puntos que se describen a continuación se repiten, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

**(4.1) Competencia No.**

Se escribe el número de competencia, acorde a la cantidad de temas establecidos en la asignatura.

**(4.2) Descripción**

Se enuncia de manera clara y descriptiva la competencia específica que se pretende que el estudiante desarrolle de manera adecuada respondiendo a la pregunta **¿Qué debe saber y saber hacer el estudiante?** como resultado de su proceso formativo en el desarrollo del tema.

**(4.3) Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica**

Se presenta el temario de una manera concreta, clara, organizada y secuenciada, evitando una presentación exagerada y enciclopédica.

**(4.4) Actividades de aprendizaje**

El desarrollo de competencias profesionales lleva a pensar en un conjunto de las actividades que el estudiante desarrollará y que el (la) profesor(a) indicará, organizará, coordinará y pondrá en juego para propiciar el desarrollo de tales competencias profesionales. Estas actividades no solo son importantes para la adquisición de las competencias específicas; sino que también se constituyen en aprendizajes importantes para la adquisición y desarrollo de competencias genéricas en el estudiante, competencias fundamentales en su formación pero sobre todo en su futuro desempeño profesional. Actividades tales como las siguientes:

* Llevar a cabo actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
* Buscar, seleccionar y analizar información en distintas fuentes.
* Uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
* Participar en actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración.
* Desarrollar prácticas para que promueva el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
* Aplicar conceptos, modelos y metodologías que se va aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
* Usar adecuadamente conceptos, y terminología científico-tecnológica.
* Enfrentar problemas que permitan la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
* Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente
* Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
* Relacionar los contenidos de la asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria.
* Leer, escuchar, observar, descubrir, cuestionar, preguntar, indagar, obtener información.
* Hablar, redactar, crear ideas, relacionar ideas, expresarlas con claridad, orden y rigor oralmente y por escrito.
* Dialogar, argumentar, replicar, discutir, explicar, sostener un punto de vista.
* Participar en actividades colectivas, colaborar con otros en trabajos diversos, trabajar en equipo, intercambiar información.
* Producir textos originales, elaborar proyectos de distinta índole, diseñar y desarrollar prácticas.

**(4.5) Actividades de enseñanza**

Las actividades que el(la) profesor(a) llevará a cabo para que el estudiante desarrolle, con éxito, la o las competencias genéricas y específicas establecidas para el tema:

* Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
* Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
* Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
* Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
* Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
* Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
* Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científicotecnológica.
* Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
* Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
* Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
* Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

**(4.6) Desarrollo de competencias genéricas**

Con base en las actividades de aprendizaje establecidas en los temas, analizarlas en su conjunto y establecer que competencias genéricas se están desarrollando con dichas actividades. Este punto es el último en desarrollarse en la elaboración de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales. A continuación se presentan su definición y características:

**Competencias genéricas**

**Competencias instrumentales:** competencias relacionadas con la comprensión y manipulación de ideas, metodologías, equipo y destrezas como las lingüísticas, de investigación, de análisis de información. Entre ellas se incluyen:

* Capacidades cognitivas, la capacidad de comprender y manipular ideas y pensamientos.
* Capacidades metodológicas para manipular el ambiente: ser capaz de organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o resolver problemas.
* Destrezas tecnológicas relacionadas con el uso de maquinaria, destrezas de computación; así como, de búsqueda y manejo de información.
* Destrezas lingüísticas tales como la comunicación oral y escrita o conocimientos de una segunda lengua.

Listado de competencias instrumentales:

* Capacidad de análisis y síntesis
* Capacidad de organizar y planificar
* Conocimientos generales básicos
* Conocimientos básicos de la carrera
* Comunicación oral y escrita en su propia lengua
* Conocimiento de una segunda lengua
* Habilidades básicas de manejo de la computadora
* Habilidades de gestión de información(habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas
* Solución de problemas
* Toma de decisiones.

**Competencias interpersonales:** capacidades individuales relativas a la capacidad de expresar los propios sentimientos, habilidades críticas y de autocrítica. Estas competencias tienden a facilitar los procesos de interacción social y cooperación.

* Destrezas sociales relacionadas con las habilidades interpersonales.
* Capacidad de trabajar en equipo o la expresión de compromiso social o ético.

Listado de competencias interpersonales:

* Capacidad crítica y autocrítica
* Trabajo en equipo
* Habilidades interpersonales
* Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario
* Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas
* Apreciación de la diversidad y multiculturalidad
* Habilidad para trabajar en un ambiente laboral
* Compromiso ético

**Competencias sistémicas:** son las destrezas y habilidades que conciernen a los sistemas como totalidad. Suponen una combinación de la comprensión, la sensibilidad y el conocimiento que permiten al individuo ver como las partes de un todo se relacionan y se estructuran y se agrupan. Estas capacidades incluyen la habilidad de planificar como un todo y diseñar nuevos sistemas. Las competencias sistémicas o integradoras requieren como base la adquisición previa de competencias instrumentales e interpersonales.

Listado de competencias sistémicas:

* Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
* Habilidades de investigación
* Capacidad de aprender
* Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
* Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
* Liderazgo
* Conocimiento de culturas y costumbres de otros países
* Habilidad para trabajar en forma autónoma
* Capacidad para diseñar y gestionar proyectos
* Iniciativa y espíritu emprendedor
* Preocupación por la calidad
* Búsqueda del logro

**(4.7) Horas teórico-prácticas**

Con base en las actividades de aprendizaje y enseñanza, establecer las horas teórico-prácticas necesarias, para que el estudiante adecuadamente la competencia específica.

**(4.8) Indicadores de alcance**

Indica los criterios de valoración por excelencia al definir con claridad y precisión los conocimientos y habilidades que integran la competencia.

**(4.9) Valor del indicador**

Indica la ponderación de los criterios de valoración definidos en el punto anterior.

**(4.10) Niveles de desempeño**

Establece el modo escalonado y jerárquico los diferentes niveles de logro en la competencia, estos se encuentran definidos en la tabla del presente lineamiento.

**(4.11) Matriz de evaluación**

Criterios de evaluación del tema. Algunos aspectos centrales que deben tomar en cuenta para establecer los criterios de evaluación son:

* Determinar, desde el inicio del semestre, las actividades y los productos que se esperan de dichas actividades; así como, los criterios con queserán evaluados los estudiantes. A manera de ejemplo la elaboración de una rúbrica o una lista de cotejo.
* Comunicar a los estudiantes, desde el inicio del semestre, las actividades y los productos que se esperan de dichas actividades así como los criterios con que serán evaluados.
* Propiciar y asegurar que el estudiante vaya recopilando las evidencias que muestran las actividades y los productos que se esperan de dichas actividades; dichas evidencias deben de tomar en cuenta los criterios con que serán evaluados. A manera de ejemplo el portafolio de evidencias.
* Establecer una comunicación continua para poder validar las evidencias que el estudiante va obteniendo para retroalimentar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
* Propiciar procesos de autoevaluación y coevaluación que completen y enriquezcan el proceso de evaluación y retroalimentación del profesor.

**(5) Fuentes de información y apoyos didácticos**

Se consideran todos los recursos didácticos de apoyo para la formación y desarrollo de las competencias.

**(5.1) Fuentes de información**

Se considera a todos los recursos que contienen datos formales, informales, escritos, audio, imágenes, multimedia, que contribuyen al desarrollo de la asignatura. Es importante que los recursos sean vigentes y actuales (de años recientes) y que se indiquen según la Norma APA (American PsychologicalAssociation) vigente. Ejemplo de algunos de ellos: Referencias de libros, revistas, artículos, tesis, páginas web, conferencia, fotografías, videos, entre otros).

**(5.2) Apoyo didáctico**

Se considera cualquier material que se ha elaborado para el estudiante con la finalidad de guiar los aprendizajes, proporcionar información, ejercitar sus habilidades, motivar e impulsar el interés, y proporcionar un entorno de expresión.

**(6) Calendarización de evaluación**

En este apartado el (la) profesor(a) registrará los diversos momentos de las evaluaciones diagnóstica, formativa y sumativa.