



UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIA

PROGRAMAS MODULO II MATEMÁTICA

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------------|--------------------------------|
| ASIGNATURA O MICROOBJETIVO | Cálculo Superior y Cálculo Vectorial | Código Resolución | 23614 9257del 20/12/2007 |
| CARRERA | Licenciatura en Educación en Física y Matemática | | |
| DEPARTAMENTO | Matemática | | |
| MÓDULO O MACROOBJETIVO | La Física, la Matemática y la Educación nos ayudan a comprender la Tierra y el Universo. | | |
| RESPONSABLE DE LA REDACCIÓN | Linford Carrazana M. Rafael Labarca B. | | |
| CRÉDITOS | Teoría : 06 | Ejercicio:02 | Laboratorio/Taller:00 |
| Anual /SEMESTRAL | Segundo año/ Tercer Semestre | | |
| PRE-REQUISITOS | Matemática De lo Cotidiano II | | |

| | | | |
|-------------------|--------------------|----------|----------------------------|
| Profesores | Ubicación Física | Fono | Correo Electrónico |
| (Coordinador) | | | |
| LINFORD CARRAZANA | D Matemática Of 48 | 71 82036 | Linford.carrazana@usach.cl |
| Ayudante | - | | |

| Teoría | | Ejercicio | | Laboratorio/Taller/Práctica Profesional | | Total | |
|------------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|---|----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| Tiempo Hrs presenciales (pp) | Tiempo hrs trabajo Autónomo (aa) | Tiempo Hrs presenciales (pp) | Tiempo Hrs trabajo Autónomo (aa) | Tiempo Hrs presenciales (pp) | Tiempo Hrs trabajo Autónomo (aa) | Tiempo Hrs presenciales (pp) | Tiempo Hrs trabajo Autónomo (aa) |
| 06 | 06 | 02 | 02 | 00 | 00 | 08 | 08 |

CONTEXTO DE LA ASIGNATURA

| | |
|--|---|
| Descripción de la Asignatura (Encuadre en el Plan de Estudio) | Este curso comprende elementos de cálculo en varias variables tales como: límite, continuidad, derivadas parciales, derivadas direccionales y gradiente, planos tangentes y normales a superficies, funciones vectoriales de una variable, invariantes diferenciales, aplicaciones de las integrales, entre otros de tal manera que le permita al estudiante la comprensión de fenómenos físicos y matemáticos desde un enfoque macroscópico. |
|--|---|

| | |
|--|--|
| CONTRIBUCIÓN A LA FORMACIÓN (Competencias genéricas del perfil profesional asociadas a la asignatura) | Un profesional egresado de la carrera LEFM de la USACH es competente cuando: Vincula teoría (definiciones, axiomas, teoremas, etc) y práctica que le permitirá resolver problemas de aplicaciones a la física y matemática a través de conocimientos cognitivos y procedimentales proveniente de la matemática. |
|--|--|

| | |
|---|---|
| CONTRIBUCIÓN A LA FORMACIÓN (Competencias específicas de la asignatura asociadas al perfil profesional) | Un profesional egresado de la carrera LEFM de la USACH es competente cuando: <ol style="list-style-type: none"> 1. Domina los conceptos básicos relativos al espacio vectorial real. 2. Domina los conceptos básicos relativos a funciones de varias variables, límites y continuidad. 3. Domina los conceptos básicos relativos a la diferenciación de funciones de varias variables. 4. Domina los conceptos básicos relativos a máximos y mínimos. 5. Domina los conceptos básicos relativos a integración múltiple. 6. Domina los conceptos básicos relativos a funciones con valores vectoriales. 7. Domina los conceptos básicos relativos a resultados de integración del cálculo vectorial. 8. Construye y desarrolla argumentaciones lógicas con una identificación clara de hipótesis y conclusiones. 9. Es capaz de expresarse utilizando lenguaje formal y técnico proveniente de la matemática. 10. Desarrollo el pensamiento lógico proveniente de las teorías matemáticas y las relaciones entre ellas. 11. Desarrolla la capacidad para enfrentarse a nuevos problemas en distintas áreas. 12. Calcula y resuelve problemas a través de procedimientos matemáticos. |
|---|---|

METODOLOGÍA

Clases expositivas.
 Trabajos Prácticos.
 Resolución de problemas.

EVALUACIÓN DEL CURSO

Evaluación Sumativa: Pruebas (80%) y Controles (20%)

CUADRO RESUMEN DE HORAS

| SEMANAS | COMPETENCIAS (En base al número que se le asignó) | UNIDADES | TIEMPO PP TOTAL POR UNIDAD | TIEMPO AA TOTAL POR UNIDAD |
|----------|--|--|----------------------------|----------------------------|
| 1-2 | 1,8,9,11,12 | 1. El Espacio Euclidiano es un espacio vectorial real | 16 | 16 |
| 3-4 | 2,8,9,11,12 | 2. Funciones de varias variable, límites y continuidad | 16 | 16 |
| 5-6 | 3,8,9,11,12 | 3. Funciones de varias variables: Diferenciación | 16 | 16 |
| 7-8 | 4,8,9 | 4. Derivadas de orden superior. Máximos y Mínimos | 16 | 16 |
| 9-10 | 5,8,9,12 | 5. Integrales dobles y triples | 16 | 16 |
| 11-12-13 | 6,8,9,12 | 6. Funciones con valores vectoriales | 24 | 24 |
| 14-15-16 | 5,6,11,12 | 7. Resultados de Integración del cálculo vectorial | 32 | 32 |
| Total | | | 136 | 136 |

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.

1. Cálculo vectorial Jerrold E. Mariden, Anthony J. Tromba, Addison Wesley Longmann 1998
2. Louis Leithold (1973). El Cálculo con Geometría Analítica México: Harla S.A.
3. Louis Brand (1967) Análisis vectorial. México: Compañía editorial Continental S.A

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA.

1. Apostol Tom M. (1965) Calculus. Barcelona: Editorial Reverté S.A.
2. Liptchutz Calculo Superior (fecha)

PAGÍNAS WWW Y SITIOS AFINES

ORGANIZACIÓN de los contenidos de la asignatura (Syllabus).

UNIDAD I: El espacio Euclidiano es un espacio vectorial (16 horas)

| Semana | Competencia N° | Contenidos | | | Actividades | | Recursos | Evaluación | Tiempo pp-aa |
|--------|----------------|--|---|--|--|--|---|--------------------|-----------------|
| | | Cognitivos | Procedimentales | Actitudinales | pp | aa | | | |
| | | <p>Espacio Euclidiano n- dimensional como espacio vectorial real Bases, dimensión, sub espacios Aplicación lineal, matrices y operaciones algebraicas Determinantes.</p> | | | | | | | |
| | | <p>Analiza las propiedades que definen un espacio vectorial mediante ejemplos. Analiza los conceptos de base y dimensión con ejemplos concreto en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3 haciendo notar las bases canónicas en los citados espacios. Reconoce el concepto de aplicación lineal. Reconoce la diferencia entre el concepto de matriz y determinante. Establece las operaciones básicas con matrices y con determinantes</p> | <p>Resuelve la guía N°, relativa a problemas sobre espacios vectoriales Aplicaciones lineales, matrices y determinantes.</p> | <p>Trabaja en grupo para la resolución de problemas expuestos en la guía de la unidad. Intercambia opiniones con los pares</p> | <p>Presentación de la materia por el profesor. Desarrollo de ejercicios y problemas modelo. Interpretación de resultados</p> | <p>Desarrollo de la guía de la unidad en forma individual o en grupo</p> | <p>Guía de ejercicios de la unidad Bibliografía básica</p> | <p>Control N°1</p> | <p>16 horas</p> |

UNIDAD II: Funciones de varias variables, límites y continuidad(16 horas)

| Semana | Competencia N° | Contenidos | | | Actividades | | Recursos | Evaluación | Tiempo pp-aa |
|--------|----------------|---|--|--|---|---|---|-------------|--------------|
| | | Cognitivos | Procedimentales | Actitudinales | pp | aa | | | |
| 3-4 | 2-8-9-11 12 | Funciones de R^n en IR y de IR en IR^n Dominio, recorrido. Funciones de IR^n en IR^m , Dominio, recorrido, clasificación. Límites Continuidad Dimensiones, ejemplos de funciones cartesianas. | | | | | | | |
| | | Recorre las funciones de R^n en R y de R en R^n desarrollando ejemplos simples. Analiza los conceptos de dominio y recorrido para tales funciones Analiza los conceptos de limite y continuidad desarrollando ejemplo con funciones simples | Resuelve la guía N°2 que presenta ejercicios y problemas de funciones de varias variables, composición, límites y continuidad. | Trabaja en grupo para la resolución de problemas expuestos en la guía de la unidad. Intercambia opiniones con los pares | Presentación de la materia por el profesor. Desarrollo de ejercicios y problemas modelo. Interpretación de resultados | Desarrollo de la guía de la unidad en forma individual o en grupo | Guía de ejercicios n°2 Bibliografía básica | Control N°2 | 16 horas |

UNIDAD III: Funciones de varias variables: Diferenciación (16 horas)

| Semana | Competencia N° | Contenidos | | | Actividades | | Recursos | Evaluación | Tiempo pp-aa |
|--------|----------------|---|---|---|---|---|--|---------------------|--------------|
| | | Cognitivos | Procedimentales | Actitudinales | pp | Aa | | | |
| 5-6 | 3-8-9-11-12 | Diferenciación de funciones $\mathbb{R}^M \rightarrow \mathbb{R}$. Definición Diferenciación de funciones $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^M$ Definición Diferenciación de funciones $\mathbb{R}^M \rightarrow \mathbb{R}^M$ Definición Problemas de la derivada Gradiente y derivadas direccionales Algunos teoremas relevantes sobre diferenciación | | | | | | | |
| | | Establece los métodos para la diferenciación de funciones de $\mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$, de $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^n$ y de $\mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^n$ Analiza el gradiente y derivadas direccionales aplicando estos conceptos a ejemplos en \mathbb{R}^3 | Resuelve la guía de ejercicios N°3 que presenta diferentes tipos de problemas relativos a diferenciación de funciones de \mathbb{R}^n en \mathbb{R} , de \mathbb{R} en \mathbb{R}^n y de \mathbb{R}^n en \mathbb{R}^n Aplica el concepto de gradiente y derivadas direccionales a ejemplos concretos | Trabaja en grupo para la resolución de problemas expuestos en la guía de la unidad. Intercambia opiniones con los pares | Presentación de la materia por el profesor. Desarrollo de ejercicios y problemas modelo. Interpretación de resultados | Desarrollo de la guía de la unidad en forma individual o en grupo | Guía de ejercicios de la unidad Bibliografía básica | Control N°3 PEP° | 16 horas |

UNIDAD IV: Derivadas de orden superior: Máximos y Mínimos

| Semana | Competencia N° | Contenidos | | | Actividades | | Recursos | Evaluación | Tiempo pp-aa |
|--------|----------------|--|--|---|---|---|--|-------------|--------------|
| | | Cognitivos | Procedimentales | Actitudinales | pp | aa | | | |
| 7-8 | 4-8-9 | Derivadas parciales iteradas Teorema de Taylor Extremos de funciones en valores reales El Teorema de la función implícita Aplicación: Segunda Ley de Newton. Campo vectorial, Energía cinética Energía Potencial. Puntos de Equilibrio. Problemas de tipo geométrico y en economía. | | | | | | | |
| | | Analiza el concepto de derivada parcial Identifica el Teorema de Taylor y su aplicación a funciones simples Analiza valores extremos Establece aplicaciones a la física, como la segunda ley de Newton, campos vectoriales, Energía Cinética y Potencial, Puntos de Equilibrio | Desarrolla la guía N°4 con ejercicios y problemas relativos al teorema de Taylor, Máximos y Mínimos y Aplicaciones a la Física | Trabaja en grupo para la resolución de problemas expuestos en la guía de la unidad. Intercambia opiniones con los pares | Presentación de la materia por el profesor. Desarrollo de ejercicios y problemas modelo. Interpretación de resultados | Desarrollo de la guía de la unidad en forma individual o en grupo | Guía de ejercicios de la unidad Bibliografía básica | Control N°4 | 6 horas |

UNIDAD V: Integrales Dobles y Triples (16 horas)

| Semana | Competencia N° | Contenidos | | | Actividades | | Recursos | Evaluación | Tiempo pp-aa |
|--------|----------------|--|--|--|--|--|---|----------------------------------|--------------|
| | | Cognitivos | Procedimentales | Actitudinales | pp | aa | | | |
| 9-10 | 5-8-9-12 | <p>La integral doble sobre un rectángulo</p> <p>La integral doble sobre región más general</p> <p>La integral triple</p> <p>Algunos resultados relevantes sobre integrales</p> <p>El teorema de cambio de variable</p> <p>Aplicación de las integrales: Valor promedio</p> <p>centros de masa, momentos de inercia, volumen, potencial gravitacional</p> <p>Integrales impropias</p> | | | | | | | |
| | | <p>Analiza las integrales doble en diferentes tipos de regiones</p> <p>Extiende el concepto de integral doble a triple. Establece cambios de variables en integrales dobles, triples mediante ejemplos.</p> <p>Analiza algunas aplicaciones físicas como centros de masa, momentos de inercia, potencial gravitacional y otros.</p> | <p>Desarrolla la guía N°5 con ejercicios sobre integrales dobles y triples y en particular a resolver problemas de aplicación a la física.</p> | <p>Trabaja en grupo para la resolución de problemas expuestos en la guía de la unidad. Intercambia opiniones con los pares</p> | <p>Presentación de la materia por el profesor.</p> <p>Desarrollo de ejercicios y problemas modelo.</p> <p>Interpretación de resultados</p> | <p>Desarrollo de la guía de la unidad en forma individual o en grupo</p> | <p>Guía de ejercicios de la unidad</p> <p>Bibliografía básica</p> | <p>Control N° 5</p> <p>PEP 2</p> | 16 horas |

UNIDAD VI: Funciones en valores vectoriales (24 horas)

| Semana | Competencia N° | Contenidos | | | Actividades | | Recursos | Evaluación | Tiempo pp-aa |
|----------|----------------|--|---|--|--|--|---|--------------------|-----------------|
| | | Cognitivos | Procedimentales | Actitudinales | pp | aa | | | |
| 11-12-13 | 6-8-9-12 | <p>Aceleración y segunda ley de Newton</p> <p>Longitud de arco</p> <p>Campo vectorial</p> <p>Divergencia y rotacional</p> <p>La integral de trayectoria /de función $\mathbb{R}^3, \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$)</p> <p>Integrales de Línea</p> <p>Superficies paramétricas. Area de una superficie.</p> <p>Integrales de superficie de funciones vectoriales</p> | | | | | | | |
| | | <p>Analiza aplicaciones a la segunda Ley de Newton y longitudes de arco</p> <p>Identifica el concepto de divergencia y rotacional</p> <p>Recorre integrales de línea</p> <p>Establece métodos para el cálculo de áreas de una superficie.</p> <p>Analiza integrales de superficie de funciones vectoriales desarrollando diversos ejemplos.</p> | <p>Resuelve la guía N°6 que presenta ejercicios problemas de funciones en valores vectoriales</p> | <p>Trabaja en grupo para la resolución de problemas expuestos en la guía de la unidad. Intercambia opiniones con los pares</p> | <p>Presentación de la materia por el profesor.</p> <p>Desarrollo de ejercicios y problemas modelo.</p> <p>Interpretación de resultados</p> | <p>Desarrollo de la guía de la unidad en forma individual o en grupo</p> | <p>Guía de ejercicios de la unidad</p> <p>Bibliografía básica</p> | <p>Control N°6</p> | <p>24 horas</p> |

UNIDAD VII: Resultados de Integrales del cálculo vectorial (32 horas)

| Semana | Competencia N° | Contenidos | | | Actividades | | Recursos | Evaluación | Tiempo pp-aa |
|-------------|----------------|--|---|---|---|---|--|----------------------|--------------|
| | | Cognitivos | Procedimentales | Actitudinales | pp | aa | | | |
| 14-15-16-17 | 5-6-11-12 | Teorema de Green Teorema de Stokes Campos conservativos Teorema de Gauss Aplicación. Leyes de conservación: Fluidos perfectos; la ecuación de calor, la ecuación Maxwell, función de green | | | | | | | |
| | | Aplica los teoremas de Green, Stokes a ejercicios concretos. Analiza aplicaciones a leyes de conservación: Fluidos perfectos, ecuación de calor, ecuación de Maxwell. | Resuelve la Guía N°7 relativa a problemas de aplicación de integrales del cálculo vectorial | Trabaja en grupo para la resolución de problemas expuestos en la guía de la unidad. Intercambia opiniones con los pares | Presentación de la materia por el profesor. Desarrollo de ejercicios y problemas modelo. Interpretación de resultados | Desarrollo de la guía de la unidad en forma individual o en grupo | Guía de ejercicios de la unidad Bibliografía básica | Control N°7 PEP 3 | 32 horas |

Referencia: Cálculo Vectorial Jerrold E. Marsen, Anthony J. Tromba, Addison Wesley Longman 1998

| | |
|------------|----|
| Capítulo 1 | 12 |
| Capítulo 2 | 16 |
| Capítulo 3 | 16 |
| Capítulo 4 | 16 |
| Capítulo 5 | 16 |
| Capítulo 6 | 24 |
| Capítulo 7 | 26 |