

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

CIENCIAS BÁSICAS Y TECNOLOGÍAS
PROGRAMA DE FÍSICA

Syllabus

Cálculo Vectorial

1. Descripción

La asignatura Cálculo Vectorial de la Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías se describe como un espacio académico que hace parte de las Actividades Académicas Básicas del Programa de Física. En esta disciplinase estudian los fundamentos de las funciones de varias variables y las funciones y campos vectoriales junto con algunas de sus aplicaciones. Además, incluye algunos tópicos necesarios para el desarrollo adecuado de otros espacios académicos profesionalizantes como las Matemáticas Especiales y Los Métodos Matemáticos de la Física.

2. Justificación

En los currículos universitarios para ciencias e ingenierías, el Cálculo (Diferencial e Integral) es un puente entre las matemáticas elementales, tales como: álgebra, geometría, trigonometría; y las matemáticas avanzadas, como: ecuaciones diferenciales, análisis vectorial y variable compleja. Bajo ese contexto, es más que una obligación presentar los conceptos y métodos del cálculo vectorial y multivariado, no sólo desde un punto de vista pragmático sino también dando una idea de la naturaleza de las pruebas matemáticas. Particularmente, en el curso de Cálculo Vectorial se desarrolla la teoría de derivación e integración de los campos escalares y sus aplicaciones; así como las derivadas e integrales de las funciones vectoriales y de los campos vectoriales, incluyendo los resultados más importantes del análisis vectorial, como lo son los teoremas de Green, de Stokes y de Gauss.

3. Competencias propias del espacio académico, núcleo o cátedra.

Competencias conceptuales:

- Identifica los conceptos de derivada parcial y derivada direccional.
- Relaciona las integrales múltiples con sólidos y sus volúmenes.
- Reconoce los conceptos de integrales de línea y de superficie.

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

- Interpreta los conceptos de divergencia y rotacional de un campo vectorial.
- Identifica los Teoremas de Green, de Stokes y de Gauss.

Competencias procedimentales:

- Utiliza adecuadamente los conceptos de derivada parcial y derivada direccional en la resolución de problemas de aplicación.
- Calcula los máximos y mínimos para funciones de dos variables.
- Realiza integrales múltiples en diferentes sistemas de coordenadas.
- Representa curvas y superficies en el espacio en forma paramétrica o vectorial.
- Determina la longitud de curvas en el espacio y computa su curvatura y torsión.
- Relaciona los métodos de funciones vectoriales con problemas sobre Dinámica.
- Aplica los conceptos de integrales de línea y de superficie en la solución de problemas prácticos.
- Aplica los conceptos de divergencia y rotacional de un campo vectorial en la resolución de problemas físicos (flujo y circulación).
- Aplica los Teoremas de Green, de Stokes y de Gauss.

Competencias genéricas:

- Desarrolla la comprensión lectora y la lectura crítica.
- Lee conceptos y ejercicios de la disciplina en una lengua extranjera (inglés).
- Comunica las ideas y conceptos con el lenguaje propio de la matemática.
- Argumenta sus opiniones con hechos teóricos que sean demostrables.

4. Administración del espacio académico

Espacio académico: Cálculo Vectorial

Horas semanales: 6 (seis)

Total de horas por semestre: 192 (ciento noventa y dos)

Metodología: Seminario presencial

Generalidades	Detalle
Código	120710401
Tipo de Actividad Académica	Básica
Ubicación	Cuarto semestre
Naturaleza	Teórica

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

Contenidos	Unidad 1. Funciones Vectoriales Unidad 2. Funciones de Varias Variables Unidad 3. Integración Múltiple Unidad 4. Campos Vectoriales
Créditos	4 (Cuatro)
Evaluación	Cuantitativa y cualitativa
Horas de docencia directa	6 (Seis)
Horas teórico-prácticas	0 (Cero)
Horas de trabajo independiente	9 (Nueve)
Horas de asesoría	6 (Seis)
Habitable	Sí
Validable	Sí
Homologable	Sí
Requisitos	Álgebra Lineal y Cálculo Integral

5. Procesos integrativos:

Los estudiantes tienen la opción de pertenecer a los semilleros de la Facultad y/o vincularse a los grupos de investigación del Programa mediante procesos de iniciación científica.

6. Contenidos

UNIDAD 1 - FUNCIONES VECTORIALES – 4 SEMANAS

- Límites y continuidad de funciones vectoriales.
- Parametrización curvas en el plano y en el espacio. Conceptos básicos y ejemplos.
- Derivadas e integrales de funciones vectoriales.
- Geometría de curvas en el espacio. Vector tangente y curvatura. Vectores normal y binormal. Torsión de una curva en el espacio.
- Aplicaciones a Dinámica.

UNIDAD 2 - FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES – 4 SEMANAS

- Límite y continuidad de funciones multivariantes.
- Derivadas parciales en dos y tres variables. Regla de la Cadena.
- Derivada direccional y gradiente de un campo escalar.
- Planos tangentes. Aproximación lineal y diferenciales.

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

- Máximos y mínimos para funciones de dos variables. Puntos críticos: extremos relativos y puntos hiperbólicos. Criterio de las segundas derivadas parciales para determinar extremos relativos.

UNIDAD 3 - INTEGRACIÓN MÚLTIPLE – 3 SEMANAS

- Integrales dobles y triples. Selección del orden de integración y Teorema de Fubini.
- Integrales dobles en coordenadas rectangulares y en coordenadas polares.
- Integrales dobles y cambios de variables. Jacobianos.
- Integrales triples en coordenadas rectangulares, cilíndricas y esféricas.
- Aplicaciones de integrales dobles y aplicaciones de integrales triples.

UNIDAD 4 - CAMPOS VECTORIALES – 5 SEMANAS

- Campos vectoriales. Campos escalares vs campos vectoriales. Definición formal de un campo vectorial. Líneas de campo (de flujo, de corriente, etc.).
- Integrales de línea y de superficie de un campo escalar.
- Integrales de un campo vectorial. Integral de línea de un campo vectorial. Independencia de la trayectoria y Teorema Fundamental de las integrales de línea.
- Circulación de un campo vectorial y campos irrotacionales.
- Integral de superficie de un campo vectorial. Superficies orientadas y flujo de un campo a través de una superficie.
- Divergencia de un campo vectorial: definición e interpretaciones física y geométrica. Campos incompresibles.
- Rotacional de un campo vectorial: Definición e interpretaciones física y geométrica.
- Potencial de un campo vectorial.
- Teoremas de integración de campos vectoriales. Teorema de Green y aplicaciones.
- Teorema de Stokes. Interpretación y aplicaciones. Comparación con el Teorema de Green.
- Relaciones entre flujo y divergencia de un campo vectorial. Teorema de la divergencia de Gauss y aplicaciones.

7. Metodología

El curso de Cálculo Vectorial se desarrollará mediante la presentación de los contenidos desde un punto de vista pragmático, atendiendo, como debe ser, al rigor matemático. Normalmente, el curso se desarrolla con actividades interactivas profesor-estudiante. Se espera que el profesor presente exposiciones en las clases sobre los conceptos y métodos a estudiar, motivándolas con problemas históricos relacionados con el concepto o mediante ejercicios de aplicación. Además se programarán quices que le

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

permitan al estudiante aplicar y practicar los conceptos y métodos tratados en clase. Por parte del estudiante, éste deberá realizar (fuera de clase), los talleres asignados por el profesor. Para ello podrá recibir asesoría de un monitor, o del mismo profesor, en horas preestablecidas.

8. Evaluación

Se realizarán tres exámenes escritos, cada uno de ellos con igual valor porcentual (30% cada uno), de acuerdo con las normas establecidas en el Estatuto Estudiantil de la Universidad del Quindío. Además, el profesor podrá usar otros elementos de evaluación (quices, trabajos de consulta, proyectos, etc.) que fueron acordados y concertados con los estudiantes. En el caso de los quices, su tiempo de ejecución no debe ser mayor a 30 minutos, y no deben afectar el normal desarrollo de la clase correspondiente. Para los trabajos o proyectos, se deben sustentar en horas preestablecidas o en las horas de asesoría y no deben afectar el desarrollo de las clases. Para las evaluaciones escritas, se espera una retroalimentación que se hará en el salón de clases o mediante la publicación de la solución de los exámenes. Para los trabajos de consulta o los proyectos se realizará una corrección personalizada de los mismos.

9. Bibliografía¹

Texto guía: (puede usarse cualquiera de los siguientes textos)

- Larson, R. / Edwards, B.H. (2010). Cálculo II de Varias Variables. Mc.Graw-Hill Interamericana.
- Smith, R. (2003). Cálculo Vol. 2. Mc.Graw-Hill Interamericana.
- Stewart, J. (2010) Cálculo de Varias Variables. Thomson-Learning.

Textos de lectura complementaria:

- Apostol, T.M. (1980). Cálculo, Vol. 2. Editorial Reverté.
- Edwards, C.H. / Penney, E. (1996). Cálculo y Geometría Analítica. Prentice-Hall.
- Piskunov, M. (1977). Cálculo Diferencial e Integral Vol. 2. Editorial Moscú.
- Pita Ruiz, C. (1995). Cálculo Vectorial. Prentice-Hall.
- Thomas, G.B. / Finney, R.L. (1987). Cálculo con Geometría Analítica. Addison-Wesley Iberoamericana.

10. Historial de revisión

¹ Algunos de estos textos también son asequibles (en internet) en inglés.

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

Se genera el Syllabus de la asignatura Cálculo Vectorial para el segundo semestre del año 2018.

Revisión: Agosto 6 de 2018 – Acta 006 – Consejo Curricular de Física

11. Vigencia del syllabus:

La vigencia del Syllabus es a partir de 2018_2

Este Syllabus fue elaborado por:

Prof. Paulo César Carmona Tabares