

FACULTAD/ESCUELA DE CIENCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE PENSAMIENTO LÓGICO Y MATEMÁTICO

Información de la asignatura

Nombre de la asignatura	Cálculo integral con aplicaciones
Código de la asignatura	08315 - MAT
Periodo Académico	202320
Nrc	11591
Grupo	005
Programas/Semestres	ADD 03, COF 03, ECO 03, ENI 03, FIN 03, MIP 03
Intensidad horaria	2
Intensidad Semanal	4
Créditos	4
Docente(s)	Giovanni Moises Alvarez Serna

Introducción o presentación general del curso

El curso de cálculo integral aporta los elementos conceptuales, teóricos y prácticos asociados a la integración de funciones en una variable y la diferenciación de funciones en varias variables, con la finalidad de resolver situaciones problema asociados a contextos propios de administración, economía y finanzas.

Formación en competencias

A nivel curricular, el curso de Cálculo Integral con Aplicaciones en el contexto de la economía, administración y las finanzas, se ha desarrollado teniendo en cuenta el referente institucional para rediseños a nivel micro curricular; además de incluir la noción de expectativas de aprendizajes o grandes ideas[1], como un enfoque que prioriza los saberes en relación al desarrollo de las habilidades matemáticas. El marco de referencia empleado para definir las competencias matemáticas se retoma del programa de evaluación internacional estudiantil PISA (2018) en concordancia con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional Colombiano (MEN).

A continuación, se describen las competencias matemáticas y los procesos que se movilizan en el desarrollo del curso de Cálculo Integral con aplicaciones a las ciencias administrativas y económicas, las cuales se fundamentan en el marco conceptual del programa de evaluación internacional estudiantil PISA (2018), además de establecer un enfoque dirigido hacia la formación matemática en el campo de la

[1] La noción de expectativas de aprendizaje o grandes ideas se toma del currículo canadiense Ontario, el cual refiere que una expectativa de aprendizaje se caracteriza por describir de manera específica las habilidades matemáticas y los procesos involucrados, lo que permite priorizar lo que es importante aprender.

economía, las finanzas y la administración, en donde las competencias tecnológicas son transversales al plan de estudios:

(C) Comunicación: Reconoce una situación problema y la comprende mediante la interpretación de enunciados y representaciones (lenguaje escrito, verbal), que permitan

desarrollar modelos mentales de los contextos y problemas involucrados.

(M) Modelamiento: Describe problemas del mundo real asociados con la economía y las finanzas, los cuales permiten definir modelos en un lenguaje matemático, resolver matemáticamente y llegar finalmente a conclusiones e interpretaciones.

(R) Representación: Usa diversidad de registros (numérico, gráfico, simbólico) que le permiten representar e interpretar los conceptos asociados a un contexto matemático o a una situación problema.

(A) Argumentación: Decide correctamente sobre la veracidad de un proceso de solución a una situación problema planteada, para esto usa los conceptos matemáticos, ejemplos y contraejemplos; además de validar y refutar resultados dado un contexto determinado.

(DERP) Diseño de estrategias para resolver problemas: Seleccionar e implementar estrategias, las cuales permitan resolver problemas matemáticos y situaciones problemas en contextos económicos, administrativos y financieros; además de validar resultados y conclusiones que promuevan los procesos de generalización matemática.

(PA) Procedimientos y Algoritmos: Emplea correctamente procedimientos, algoritmos o técnicas que permiten dar solución a situaciones problema y contextos matemáticos.

Objetivo general de aprendizaje

Aplicar e interpretar modelos matemáticos, en la resolución de situaciones problemas propias de las ciencias administrativas, económicas y financieras.

Objetivos terminales - Resultados de aprendizajes

Resultado de aprendizaje del curso o asignatura	Competencia en formación	Resultado de aprendizaje de la competencia de egreso al que se contribuye
Formular y resolver problemas matemáticos, así como situaciones problemas en contextos de la economía	Diseño de estrategias para resolver problemas	Dado un problema en contexto que involucra funciones de dos variables, el estudiante lo resuelve e interpreta su solución para la toma de decisiones. Para esto, selecciona y emplea las estrategias apropiadas del análisis marginal y/o la optimización.

Resultado de aprendizaje del curso o asignatura	Competencia en formación	Resultado de aprendizaje de la competencia de egreso al que se contribuye
Interpretar algunos contextos de la economía, la administración y las finanzas, a partir de estructura	Diseño de estrategias para resolver problemas	A partir de un problema en el contexto de la administración, las finanzas y la economía, el estudiante lo resuelve e interpreta su solución para la toma de decisiones. Para esto, selecciona y emplea las estrategias apropiadas de integración.
Validar resultados obtenidos, de manera analítica y también mediante algunos recursos tecnológicos.	Diseño de estrategias para resolver problemas	Representa con progresiones aritméticas y/o geométricas situaciones problema del contexto, las resuelve e interpreta su solución, seleccionando y empleando las estrategias apropiadas.

Unidades de aprendizaje

Unidad de aprendizaje #1: Resuelve problemas empleando modelos que involucran funciones de varias variables en el contexto de las finanzas, la economía y la administración

Procesos/Actividad matemática: Empleo de conceptos, datos, procedimientos y razonamientos matemáticos

Objetivos específicos de aprendizaje: OB1: Seleccionar y emplear la estrategia adecuada de optimización y/o análisis marginal en varias variables, para resolver situaciones problema.

Contenidos asociados :

Dominio y curvas de nivel (contexto económico: isocuantas y curvas de indiferencia)

Derivadas parciales. Aproximaciones lineales.

Análisis marginal.

Optimización de funciones. (Énfasis en funciones de dos variables, contexto económico, administrativo y financiero).

Procesos/Actividad matemática: Formulación matemática de situaciones

Objetivos específicos de aprendizaje: OB2: Representar información de una situación problema empleando funciones de dos o más variables, teniendo en cuenta las restricciones para su dominio propias del contexto económico, administrativo y financiero.

Contenidos asociados :

Dominio y curvas de nivel (contexto económico: isocuantas y curvas de indiferencia)

Derivadas parciales. Aproximaciones lineales.

Análisis marginal.

Optimización de funciones. (Énfasis en funciones de dos variables, contexto económico, administrativo y financiero).

Procesos/Actividad matemática: Interpretación, aplicación y evaluación de los resultados

Objetivos específicos de aprendizaje: OB3: Validar la pertinencia de los resultados obtenidos en situaciones problema que involucran optimización y/o análisis marginal en varias variables, a partir del uso de herramientas tecnológicas y/o conceptos propios del contexto económico, administrativo y financiero.

OB4: Tomar decisiones a partir de los resultados obtenidos en las situaciones problema propias del contexto económico, administrativo y financiero.

Contenidos asociados :

Dominio y curvas de nivel (contexto económico: isocuantas y curvas de indiferencia)

Derivadas parciales. Aproximaciones lineales.

Análisis marginal.

Optimización de funciones. (Énfasis en funciones de dos variables, contexto económico, administrativo y financiero).

Unidad de aprendizaje # 2: Resuelve problemas empleando modelos que involucran el concepto de integración definida en contextos de las finanzas, la economía y la administración.

Procesos/Actividad matemática: Empleo de conceptos, datos, procedimientos y razonamientos matemáticos

Objetivos específicos de aprendizaje: OB5: Seleccionar y emplear la estrategia apropiada relacionada con el concepto de integral para solucionar situaciones problema propias del contexto económico, administrativo y financiero.

Contenidos asociados :

Integración indefinida.

Ecuaciones diferenciales separables.

Integración por sustitución y por partes.

Teorema fundamental del cálculo (integral definida).

Aplicaciones de la integración definida en contexto económico, administrativo y financiero.

Integrales impropias (contexto económico).

Procesos/Actividad matemática: Formulación matemática de situaciones

Objetivos específicos de aprendizaje: OB6: Representar información de una situación problema empleado funciones de una variable e integrales definidas.

Contenidos asociados :

Integración indefinida.

Ecuaciones diferenciales separables.

Integración por sustitución y por partes.

Teorema fundamental del cálculo (integral definida).

Aplicaciones de la integración definida en contexto económico, administrativo y financiero.

Integrales impropias (contexto económico).

Procesos/Actividad matemática: Interpretación, aplicación y evaluación de los resultados

Objetivos específicos de aprendizaje: OB7: Validar la pertinencia de los resultados obtenidos al aplicar integración, a partir del uso de herramientas tecnológicas y/o conceptos propios del contexto económico, administrativo y financiero.

Contenidos asociados :

Integración indefinida.

Ecuaciones diferenciales separables.

Integración por sustitución y por partes.

Teorema fundamental del cálculo (integral definida).

Aplicaciones de la integración definida en contexto económico, administrativo y financiero.

Integrales impropias (contexto económico).

Unidad de aprendizaje # 3: Resuelve problemas empleando modelos que involucran el concepto de progresiones aritméticas y geométricas en contextos de las finanzas, la economía y la administración.

Procesos/Actividad matemática: Empleo de conceptos, datos, procedimientos y razonamientos matemáticos

Objetivos específicos de aprendizaje: OB8: Seleccionar y emplear la estrategia adecuada para resolver situaciones problema, propias del contexto económico, administrativo y financiero, que involucran los conceptos de progresiones aritméticas y/o geométricas.

Contenidos asociados :

Progresiones aritméticas e interés simple.

Progresiones geométricas e interés compuesto

Aplicaciones de las progresiones en contexto económico, administrativo y financiero.

Procesos/Actividad matemática: Formulación matemática de situaciones.

Objetivos específicos de aprendizaje: OB9: Representar información de una situación problema del contexto económico, administrativo y financiero, empleando las progresiones aritméticas y geométricas.

Contenidos asociados :

Progresiones aritméticas e interés simple.

Progresiones geométricas e interés compuesto

Aplicaciones de las progresiones en contexto económico, administrativo y financiero

Procesos/Actividad matemática: Interpretación, aplicación y evaluación de los resultados

Objetivos específicos de aprendizaje: OB10: Validar la pertinencia de los resultados obtenidos en la solución de situaciones problema que involucran progresiones aritméticas y/o geométricas, a partir del uso de herramientas tecnológicas y/o conceptos propios del contexto económico, administrativo y financiero.

Contenidos asociados :

Progresiones aritméticas e interés simple.

Progresiones geométricas e interés compuesto

Aplicaciones de las progresiones en contexto económico, administrativo y financiero

Metodologías de aprendizajes

El curso de Cálculo Integral con Aplicaciones se desarrolla en dos sesiones semanales con una duración de dos horas cada una. En cada una de las sesiones, se dedica un espacio a la revisión del estudio previo realizado por el estudiante, seguidamente a la profundización de las temáticas relacionadas, y a realizar ejercicios y problemas correspondientes a los contenidos abordados.

El enfoque: Con el fin de que cada sesión se desarrolle con éxito se plantean tres momentos fundamentales: la preparación de clase, el trabajo durante las sesiones de clase y la socialización de la temática a estudiar para la siguiente sesión. Un instrumento que permite direccionar estos momentos es la Ruta de Clase, la cual es la guía de estudio a seguir para el estudiante. Para cada una de las temáticas, se realizará una ruta de clase, indicando las sesiones que se dedicarán a cada temática. La Ruta de Clase direcciona los objetivos a alcanzar y está dividida en tres partes:

La primera parte está conformada por preguntas conceptuales o teóricas y por dos columnas

de ejercicios, de donde los estudiantes prepararán la primera columna de tal manera que se abordan diversas temáticas correspondientes a los objetivos trazados.

La segunda parte, se desarrolla en la clase y tiene como propósito profundizar en las temáticas estudiadas en la fase de la preparación de clase, para esto cada docente prepara un taller que los estudiantes desarrollan en grupos de trabajo. En estas dos primeras partes el docente asignará calificaciones cuantitativas que serán unos de los insumos para la nota relacionada con la entrega de rutas del estudiante.

La tercera parte, es una presentación de la siguiente ruta de clase, la cual incluye los objetivos que se pretenden alcanzar para la siguiente temática y algunos aspectos teóricos relacionados con el tema, esto puede incluir la explicación de un concepto, teorema o la solución de algún ejercicio que da inicio a la nueva temática.

Es importante resaltar que en la primera parte de la sesión se revisa y socializa la preparación de la Ruta de clase realizada por los estudiantes, de esta manera, se abre un espacio de discusión, aclaración de dudas, trabajo grupal y/o cortas exposiciones para revisar aspectos puntuales de la ruta de clase. Esta revisión es fundamental en nuestro modelo de Aprendizaje Activo. Generalmente todo el trabajo de la clase se desarrolla en equipos y con una alta participación por parte de los estudiantes.

En correspondencia con el proyecto educativo de la Universidad Icesi, el proceso docente privilegia las estrategias que promueven el aprendizaje activo. Esto requiere que el estudiante se comprometa con la preparación de la correspondiente ruta de clase, pues con base en ella se realiza el trabajo en clase y se asigna el trabajo para la clase siguiente. Para la preparación de cada ruta de clase se deben tener en cuenta los siguientes aspectos importantes:

Resolver las preguntas de la primera parte de la ruta teniendo en cuenta la presentación del tema de la clase anterior y el estudio serio y responsable de la sección escrita que corresponde.

Preparar los ejercicios propuestos por columnas en la ruta, dado que de esa manera se van a revisar en clase.

Hacer una lectura previa del tema que se presentará al final de clase.

Revisar con anterioridad a la clase los enlaces que puedan estar presentes en la ruta.

Tener a la mano los documentos de apoyo para estudio, en este caso la sección correspondiente y sus ejercicios.

Momentos de la semana: En cada sesión de clase se desarrollan estas actividades:

Trabajo alrededor de la ruta: Al inicio de cada temática, el profesor recordará los objetivos específicos de aprendizaje que se trabajarán durante la sesión, y motivará el trabajo individual y colectivo del grupo. Una vez recordados los objetivos de la clase, el profesor revisa y discute con los estudiantes la ruta de clase que se estableció como parte de la preparación para la clase, el estudiante deberá corregir o profundizar en algunos puntos de la ruta de clase donde, a partir del trabajo grupal o con el profesor, se ha evidenciado que hay errores o falta completar.

Consolidando los aprendizajes de la semana: Seguidamente, el profesor hace un resumen de los conceptos y resultados más importantes del tema en discusión, profundizando en ellos, según sea necesario, y resuelve algunos ejercicios de mayor complejidad. El profesor, propone ejercicios adicionales, de mayor complejidad a los que se asignaron como preparación en la ruta de clase, generalmente estos ejercicios son discutidos y trabajados en grupos de estudiantes, previamente organizados por el profesor, o de forma individual según lo indique el profesor.

Presentación de la (s) temática (s) siguiente: el profesor presenta a los estudiantes los conceptos y ejemplos de los ejercicios propuestos para la presentación del tema, esta actividad se encuentra descrita en la parte final de la ruta de clase.

Las actividades del estudiante:

Para alcanzar los objetivos de aprendizaje, el estudiante debe desarrollar las actividades establecidas para antes, durante y después de la clase. Se le recomienda utilizar las horas de tutoría de Cálculo Integral con Aplicaciones a cargo de profesores del Departamento. Para un acompañamiento que tenga más que ver con fundamentos y aspectos operativos básicos asista al Centro de Apoyo para el Aprendizaje de las Matemáticas (CAMBas), a cargo de estudiantes en capacidad de ayudarlo. Cabe resaltar que la Universidad ofrece espacios para un acompañamiento permanente durante su proceso de formación.

Es importante que para cada actividad que se proponga en el curso el estudiante realice de manera consciente la preparación. En vista de esta necesidad los profesores del Departamento de matemáticas diseñan cada semestre prácticas complementarias que orientan el proceso evaluativo, específicamente se construyen pruebas en la plataforma INTU las cuales deben realizarse por parte de los estudiantes en los tiempos establecidos por el docente. La solución a estas actividades permitirá poner en evidencia las dificultades y errores que cometen cada estudiante y poder corregirlos a tiempo.

Evaluación de aprendizajes

Código evaluación	Mecanismo o actividad evaluativa	Porcentaje de la nota final	Relación con objetivos terminales - resultado de aprendizaje del curso	Relación con el resultado de aprendizaje de la competencia de egreso
Entrega	Entrega	17	Validar resultados obtenidos, de manera analítica y también mediante algunos recursos tecnológicos.	Representa con progresiones aritméticas y/o geométricas situaciones problema del contexto, las resuelve e interpreta su solución, seleccionando y empleando las estrategias apropiadas.
Presentar	Presentar	7	Interpretar algunos contextos de la economía, la administración y las finanzas, a partir de estructuras y modelos matemáticos propios del Cálculo Integral.	A partir de un problema en el contexto de la administración, las finanzas y la economía, el estudiante lo resuelve e interpreta su solución para la toma de decisiones. Para esto, selecciona y emplea las estrategias apropiadas de integración.
Prueba E 1	Prueba E 1	22	Formular y resolver problemas matemáticos, así como situaciones problemas en contextos de la economía, la administración y las finanzas, a partir del uso de diversos registros y representaciones del concepto matemático.	Dado un problema en contexto que involucra funciones de dos variables, el estudiante lo resuelve e interpreta su solución para la toma de decisiones. Para esto, selecciona y emplea las estrategias apropiadas del análisis marginal y/o la optimización.
Prueba E 2	Prueba E 2	22	Formular y resolver problemas matemáticos, así como situaciones problemas en contextos de la economía, la administración y las finanzas, a partir del uso de diversos registros y representaciones del concepto matemático.	Dado un problema en contexto que involucra funciones de dos variables, el estudiante lo resuelve e interpreta su solución para la toma de decisiones. Para esto, selecciona y emplea las estrategias apropiadas del análisis marginal y/o la optimización.
Prueba E 3	Prueba E 3	22	Formular y resolver problemas matemáticos, así como situaciones problemas en contextos de la economía, la administración y las finanzas, a partir del uso de diversos registros y representaciones del concepto matemático.	Dado un problema en contexto que involucra funciones de dos variables, el estudiante lo resuelve e interpreta su solución para la toma de decisiones. Para esto, selecciona y emplea las estrategias apropiadas del análisis marginal y/o la optimización.

Código evaluación	Mecanismo o actividad evaluativa	Porcentaje de la nota final	Relación con objetivos terminales - resultado de aprendizaje del curso	Relación con el resultado de aprendizaje de la competencia de egreso
Sustentar	Sustentar	10	Interpretar algunos contextos de la economía, la administración y las finanzas, a partir de estructuras y modelos matemáticos propios del Cálculo Integral.	A partir de un problema en el contexto de la administración, las finanzas y la economía, el estudiante lo resuelve e interpreta su solución para la toma de decisiones. Para esto, selecciona y emplea las estrategias apropiadas de integración.

Recursos de apoyo

Hoffmann, L. D. (2014). Matemáticas aplicadas a la administración y los negocios.

Arya, J. C. (2009). Matemáticas aplicadas a la Administración y a la Economía.

GeoGebra.