

8. DESCRIPCIÓN DE LAS INICIATIVAS ACADÉMICAS

<i>NOMBRE</i>	Pensamiento Cuantitativo
<i>CÓDIGO</i>	CU169
<i>CRÉDITOS</i>	6
<i>REQUISITOS</i>	Ninguno
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	Este programa desarrolla en los estudiantes el razonamiento numérico, gráfico y analítico, aplicando herramientas de álgebra, geometría analítica, funciones exponenciales, funciones logarítmicas, trigonometría y tecnología para la resolución de problemas de ingeniería, ciencias naturales y sociales. El curso tiene modalidad teórica, práctica presencial.
<i>RELACIÓN CON OTROS CURSOS</i>	Es requisito para: MM2028-Cálculo 1 MM2015-Matemática Discreta CU170-Estadística 1
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none">• Resuelve problemas de álgebra y precálculo, utilizando simbología y lenguaje matemático.• Elabora e interpreta gráficas de funciones y relaciones encontrando sus elementos a través del análisis algebraico.• Resuelve problemas de situaciones de diferentes contextos de la vida real traduciendo la información en lenguaje y simbología matemática.
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none">• Álgebra básica• Leyes de los exponentes• Operaciones entre polinomios, factorización• Teorema Fundamental del Álgebra• Ecuaciones e inecuaciones lineales, cuadráticas y racionales, trigonométricas, logarítmicas y exponenciales.• Leyes de los logaritmos• Resolución de triángulos rectángulos y oblicuángulos• Círculo Unitario• Ley de senos y cosenos• Funciones, dominio y rango de funciones

	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de funciones • Transformación de funciones • Operaciones con funciones • Gráficas de funciones polinomiales, racionales, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas.
--	--

<i>NOMBRE</i>	Geometría Elemental
<i>CÓDIGO</i>	MM2027
<i>CRÉDITOS</i>	3
<i>REQUISITOS</i>	Ninguno
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	<p>En este curso se hace énfasis en los fundamentos de la geometría plana desde un punto de vista formal. Comenzando con los axiomas y postulados que definen la geometría plana, se formaliza la construcción de nuevos resultados geométricos, así como el uso de estos resultados en la resolución de problemas prácticos.</p> <p>El curso se complementará con lecturas y notas históricas del desenvolvimiento de la geometría, hojas de ejercicios y problemas prácticos. Se utilizarán recursos didácticos que sirvan de apoyo en la enseñanza de la geometría.</p>
<i>RELACIÓN CON OTROS CURSOS</i>	Es requisito para: MM2031- Geometría Moderna
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende los axiomas, definiciones y teoremas de la geometría para argumentar correctamente la deducción de teoremas y proposiciones. • Modela y resuelve problemas de geometría plana haciendo uso de los axiomas, teoremas y construcciones geométricas.
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de demostración • Ángulos • Teoría de Paralela • Triángulos (congruencia y similitud)

	<ul style="list-style-type: none"> • Círculos (Teoremas de secantes y tangentes, medición de sus ángulos y medición de arcos) • Construcciones con regla y compás • Geometrías de incidencia • Funciones y métricas
--	---

<i>NOMBRE</i>	Estadística 1
<i>CÓDIGO</i>	CU170
<i>CRÉDITOS</i>	4
<i>REQUISITOS</i>	CU169-Pensamiento Cuantitativo
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	Este programa está dirigida a los estudiantes universitarios de todas las carreras de las Facultades de Ciencias y Humanidades e Ingeniería. El propósito del curso es desarrollar en los estudiantes el aprendizaje de la Estadística y sus diversas herramientas, aplicaciones e interpretaciones. Se hace énfasis en la correcta interpretación de los resultados para la toma de decisiones. Es un curso presencial teórico-práctico y se apoya en el uso de la tecnología.
<i>RELACIÓN CON OTROS CURSOS</i>	Es requisito para: MM2040-Estadística 2
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza fenómenos sociales o naturales, utilizando herramientas básicas de la estadística • Elabora e interpreta tablas, gráficas y diagramas de datos haciendo uso de la tecnología y estadística. • Resuelve problemas de diferentes contextos de la vida real utilizando las leyes y principios fundamentales de la estadística.

<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Resumen y presentación de datos. • Probabilidad. • Variables aleatorias. • Distribuciones de Probabilidad Discretas. • Distribuciones de Probabilidad Continuas. • Estimación de parámetros por intervalos de confianza. • Pruebas de Hipótesis sobre parámetros de una población. • Pruebas de Hipótesis sobre parámetros de dos poblaciones. • Resumen y presentación de datos. • Distribuciones de Probabilidad Discretas. • Distribuciones de Probabilidad Continuas. • Intervalos de confianza. • Medidas de tendencia central y dispersión.
----------------------------	---

<i>NOMBRE</i>	Geometría Moderna
<i>CÓDIGO</i>	MM2031
<i>CRÉDITOS</i>	4
<i>REQUISITOS</i>	MM2027-Geometría Elemental
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	El curso de Geometría Moderna busca poner al estudiante en contacto con la historia de la geometría. Presentarle al estudiante como se construye una teoría matemática partiendo de axiomas y sus distintos componentes los entes de estudio, definiciones, teoremas y lemas. Además, se le presenta los distintos métodos de demostración los cuales aplicará para demostrar distintos teoremas.
<i>RELACIÓN CON OTROS CURSOS</i>	Es requisito para: Ninguno

<p><i>COMPETENCIAS</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica efectivamente las leyes y principios fundamentales de la matemática superior en la resolución de problemas. • Demuestra teoremas y propiedades geométricas utilizando lenguaje matemático apropiado
<p><i>CONTENIDO DEL CURSO</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos de demostración: <ul style="list-style-type: none"> • Ejemplos de teoremas para cada tipo de demostración. • Tablas de verdad • Construcciones geométricas. • Pasos para resolver un problema de construcción geométrica. • Segmentos de recta dirigidos, relaciones. • Razón de partición de un segmento de recta. • Ángulos dirigidos. • Uso de programas para construcciones geométrica • Semejanzas <ul style="list-style-type: none"> - Puntos al infinito. - Polígonos semejantes. - Figuras homotéticas. - Rectas antiparalelas. - Cuadriláteros cíclicos. - Teorema de Ptolomeo. - Circunferencias homotéticas. - Puntos homólogos y antihomólogos. - Circunferencia de Apolonio. - Construcciones basadas en la semejanza. • Teoremas de Ceva y Menelao <ul style="list-style-type: none"> - Concurrencia y colinealidad. - Teorema de Ceva. - Teorema de Menelao. - Formas trigonométricas. - Teorema de división interna y externa. - Figuras en perspectiva. - Teorema de Desargues.

	<ul style="list-style-type: none"> - Puntos y líneas armónicos - División armónicas - División armónica, construcción de conjugados armónicos. - Propiedades de los puntos armónicos. • El triángulo <ul style="list-style-type: none"> - Puntos importantes del triángulo, triángulo pedal. - Propiedades asociadas al incírculo y a los excírculos. - Las circunferencias de los nueve puntos - Punto ortocéntrico - La línea de Simpson. - Circunferencias Coaxiales - Potencias de un punto - Eje radical - Centro radical - Construcción del eje radical - Circunferencias ortogonales - Eje radical de incírculo y excírculo - Circunferencias coaxiales
--	---

<i>NOMBRE</i>	Cálculo 1
<i>CÓDIGO</i>	MM2028
<i>CRÉDITOS</i>	5
<i>REQUISITOS</i>	CU169-Pensamiento Cuantitativo
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	Este curso de servicio, teórica, práctica y presencial, diseñada para dar a los estudiantes los fundamentos del Cálculo Diferencial e Integral en forma numérica, gráfica y analítica. Se enfatiza en la resolución de problemas aplicados para integrar conocimientos y destrezas.

<i>RELACIÓN CON OTROS CURSOS</i>	Es requisito para: MM2001-Cálculo 2 MM-Herramientas tecnológicas para matemática
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas de cálculo diferencial e integral utilizando simbología y lenguaje matemático. • Resuelve problemas de situaciones de diferentes contextos de la vida real traduciendo la información en lenguaje y simbología matemática. • Elabora e interpreta gráficas de funciones y relaciones encontrando sus elementos a través del cálculo diferencial de una variable.
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Límites y continuidad • La derivada • Aplicaciones de la derivada • La integral • Técnicas de integración • Aplicaciones de la integral

<i>NOMBRE</i>	Álgebra Lineal 1
<i>CÓDIGO</i>	MM2002
<i>CRÉDITOS</i>	4
<i>REQUISITOS</i>	Pensamiento Cuantitativo
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	<p>Este es un curso teórico, práctico y presencial, cuyo propósito es dar los fundamentos del Álgebra Lineal a los estudiantes de las carreras de las facultades de Ingeniería y Ciencias y Humanidades. Comprende el estudio del álgebra vectorial y sus aplicaciones en geometría, el álgebra matricial y sus aplicaciones y la resolución de problemas de diversas disciplinas mediante el uso de sistemas de ecuaciones lineales. Asimismo, se hace una introducción a la teoría básica de espacios vectoriales, de transformaciones lineales y de valores y vectores propios. El curso se desarrolla en modalidad b-learning, en forma presencial y no presencial,</p>

	usando CANVAS, el sistema de administración de aprendizaje de la Universidad del Valle de Guatemala.
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas de vectores, matrices, aritmética modular, espacios vectoriales y transformaciones lineales utilizando simbología y lenguaje matemático. • Resuelve problemas de situaciones de diferentes contextos de la vida real traduciendo la información en lenguaje y simbología matemática.
<i>RELACIÓN CON OTROS CURSOS</i>	Es requisito para: MM2029-Ecuaciones Diferenciales
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vectores. • Álgebra de vectores. • Rectas y planos. • Aritmética modular. • Métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales. • Matrices. • Álgebra de matrices. • Determinantes. • Espacios y subespacios vectoriales. • Independencia lineal. • Conjuntos generadores y espacios generados. • Bases y dimensión de subespacios. • Vectores y valores propios. • Semejanza y diagonalización. • Transformaciones lineales • Álgebra de transformaciones. • Aritmética modular. • Métodos directos para resolver sistemas de ecuaciones lineales. • Aplicaciones de los métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales. • Matrices. • Álgebra de matrices. • Aplicaciones de matrices: Grafos y dígrafos. <p>verificar los conocimientos y comprensión de la teoría. Cadenas de Markov.</p>

<i>NOMBRE</i>	Matemática Discreta 1
<i>CÓDIGO</i>	MM2015
<i>CRÉDITOS</i>	4
<i>REQUISITOS</i>	CU169-Pensamiento Cuantitativo
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	<p>Este es un curso introductorio a la matemática discreta. En él se estudian las propiedades y las técnicas matemáticas que tratan sobre estructuras algebraicas y lógicas utilizadas en computación, y en general en el estudio de los conjuntos finitos y enumerables.</p> <p>El curso comprende diversas técnicas, entre ellas: la lógica proposicional, teoría de conjuntos, técnicas de demostración, inducción matemática, combinatoria y principios de conteo, relaciones de equivalencia, particiones. Se estudian también las propiedades aritméticas de los enteros: divisibilidad y primos, el teorema fundamental de la aritmética, elementos de probabilidad discreta, ecuaciones en recurrencias.</p> <p>El curso finaliza con una breve introducción al análisis de algoritmos y a otras aplicaciones que aparecen en las ciencias de la computación.</p>
<i>RELACIÓN CON OTROS CURSOS</i>	Es requisito para: MM2033-Teoría de Conjuntos
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Construir demostraciones de teoremas de relacionados haciendo argumentaciones lógicas con una identificación clara de hipótesis y conclusiones • Resuelve problemas matemáticos abstractos haciendo uso de temas de matemática discreta
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Lógica proposicional y demostraciones: Cálculo proposicional. Conectivos proposicionales. Condicionales y equivalencia lógica. Cuantificadores. Tablas de verdad. Esquemas de demostración. Inferencia lógica. • Teoría básica de conjuntos: Conjuntos. Operaciones de conjuntos. Propiedades de contención e igualdad de

	<p>conjuntos. Conjuntos finitos e infinitos. Conjuntos enumerables y no enumerables. Definición de conjunto discreto. El conjunto de los números naturales \mathbb{N}. El principio del buen orden. Inducción matemática.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relaciones y funciones: Productos cartesianos y relaciones binarias. Operaciones con relaciones. Propiedades. Relaciones de orden parcial y de orden total. Diagramas de Hasse. Relaciones de equivalencia. Conjunto cociente y particiones. El teorema fundamental del conjunto cociente. Funciones. Funciones inyectivas, sobreyectivas, biyectivas y función inversa. Composición de funciones. • Elementos de aritmética: Divisibilidad. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo. El algoritmo de la división. Números primos. Propiedades. Lema de Bézout. El teorema fundamental de la aritmética. Aplicaciones. • Congruencias: Congruencias. Operaciones aritméticas. Ecuaciones lineales en congruencias. Sistemas lineales de congruencias. El teorema chino del residuo. El teorema de Fermat. El teorema de Euler. Aplicaciones. • Técnicas de conteo: Principios básicos: principio de la suma y del producto. Permutaciones y combinaciones. El teorema del binomio. El principio de inclusión-exclusión. El principio de Dirichlet (pigeonhole principle).
--	--

<i>NOMBRE</i>	Cálculo 2
<i>CÓDIGO</i>	MM2001
<i>CRÉDITOS</i>	5
<i>REQUISITOS</i>	Cálculo 1
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	El propósito de este curso es contribuir al logro del perfil de egreso de los estudiantes de las carreras de las Facultades de Ciencias y Humanidades e Ingeniería. Este curso refuerza algunos conceptos de Cálculo Diferencial e Integral de una variable, e inicia al estudiante en el Cálculo Diferencial e Integral de funciones de más de una variable.

<i>RELACIÓN CON OTROS CURSOS</i>	Es requisito para: MM2029-Ecuaciones Diferenciales MM2018-Cálculo 3
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas de situaciones de diferentes contextos de la vida real traduciendo la información en problemas matemáticos abstractos. • Resuelve problemas matemáticos abstractos haciendo uso del cálculo diferencial e integral de una y varias variables. • Elabora e interpreta gráficas de funciones y relaciones encontrando sus elementos a través del cálculo diferencial de varias variables.
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo y fuerza hidrostática • Integrales impropias. • Secciones cónicas. • Cilindros y superficies cuadráticas. • Derivada direccional y vector gradiente. • Extremos de funciones multivariantes. • Multiplicadores de Lagrange. • Longitud de una gráfica (en coordenadas rectangulares, paramétricas y polares). • Área de una superficie de revolución (en coordenadas rectangulares y paramétricas) • Área limitada por curvas (en coordenadas paramétricas y polares) • Formas indeterminadas. La Regla de L'Hopital. • Integrales impropias. • Parametrización de curvas. • Funciones de varias variables. • Límites y Continuidad en varias variables. • Derivadas parciales • Regla de la cadena • Planos tangentes y diferenciales • Extremos de funciones multivariantes. • Multiplicadores de Lagrange. • La integral doble. • Rectas y planos. Cilindros y superficies cuadráticas. • Cálculo con curvas paramétricas • Derivada direccional y vector gradiente.

<i>NOMBRE</i>	Herramientas Tecnológicas para Matemática
<i>CÓDIGO</i>	MM2032
<i>CRÉDITOS</i>	3
<i>REQUISITOS</i>	MM2028-Cálculo 1
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	El propósito de este curso es contribuir al logro del perfil de egreso de los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Matemática Aplicada. Este curso sirve como una introducción al uso de diversas herramientas tecnológicas de matemática para resolver problemas aplicados de áreas como: álgebra lineal, cálculo, teoría de números, métodos numéricos y pronósticos.
<i>RELACIÓN CON OTROS CURSOS</i>	No es requisito para ningún curso.
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar soluciones de problemas haciendo uso de la tecnología • Implementa algoritmos para resolver problemas y representar información.
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de MATLAB para graficar funciones de una y varias variables e implementación de diversos algoritmos • Uso de GeoGebra para implementación de animaciones y resolución de problemas varios • Uso de Python para solución de problemas que requieren manejo de grandes cantidades de datos • Uso de Excel para realizar análisis estadístico de información, regresiones lineales, <i>data mining</i> y pronósticos • Uso de LaTeX para la redacción de informes y documentos en formatos aceptados por la comunidad matemática

<i>NOMBRE</i>	Ecuaciones Diferenciales 1
<i>CÓDIGO</i>	MM2029
<i>CRÉDITOS</i>	5
<i>REQUISITOS</i>	MM2001-Cálculo 2 MM2002-Álgebra lineal 1
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	<p>En este curso se pone énfasis especial en las aplicaciones de las ecuaciones diferenciales en la ciencia y la ingeniería. A partir del modelado de problemas se determinarán las necesidades del desarrollo teórico y algorítmico de las ecuaciones diferenciales ordinarias. El desarrollo de habilidades y practicidad para resolver ecuaciones se lleva a cabo mediante ejercitación en el aula, y la resolución de tareas por parte del estudiante. El trabajo del estudiante en este curso, estará enfocado a la resolución de problemas aplicados.</p>
<i>RELACIÓN CON OTROS CURSOS</i>	<p>Es requisito para:</p> <p>MM2003 - Ecuaciones diferenciales y análisis de Fourier</p> <p>MM2039- Métodos Numéricos 1.</p>
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas de Ecuaciones Diferenciales utilizando simbología y lenguaje matemático. • Interpreta a través de campos direccionales y diagramas de fase soluciones de ecuaciones diferenciales. • Resuelve problemas de situaciones de diferentes contextos de la vida real traduciendo la información en problemas matemáticos que se resuelven utilizando ecuaciones diferenciales.
CONTENIDO DEL CURSO	<ul style="list-style-type: none"> • Definición y terminología. Problemas del valor inicial. • Ecuaciones diferenciales como modelos matemáticos. • Ecuaciones diferenciales autónomas de primer orden. • Variables separables • Ecuaciones Lineales • Ecuaciones exactas • Solución por sustitución

	<ul style="list-style-type: none"> • Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior • Ecuaciones homogéneas. • Ecuaciones no homogéneas. • Reducción de orden. • Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes. Coeficientes indeterminados. • Variación de parámetro. • Ecuaciones de Cauchy-Euler. • Ecuaciones no lineales. • La transformada de Laplace: • Series de potencia • Resolución de ecuaciones por medio de series de potencias alrededor de puntos ordinarios. • Resolución de ecuaciones diferenciales usando Frobenius • Ecuaciones Diferenciales ordinarias de primer orden • Modelos lineales • Modelos no lineales. • Modelado con ecuaciones de Primer Orden: Modelos lineales y modelos no lineales.
--	--

<i>NOMBRE</i>	Teoría de Conjuntos
<i>CÓDIGO</i>	MM2033
<i>CRÉDITOS</i>	4
<i>REQUISITOS</i>	MM2015-Matemática Discreta
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	<p>El Curso de Teoría de Conjuntos tiene como propósito contribuir al logro del Perfil profesional y académico de la Licenciatura en enseñanza de la Matemática y la Física ya que La teoría de conjuntos constituye un pilar básico dentro de estas ciencias. Además, mostrar al estudiante la estructura del lenguaje de la matemática.</p> <p>En este curso se desea desarrollar en los alumnos competencias, tanto para la comprensión de la</p>

	<p>demostración de teoremas como para la obtención de conclusiones sólidas a partir de hipótesis dadas y su capacidad para idear demostraciones.</p> <p>Es decir, la capacidad de aplicar los conceptos y resultados esenciales para poder leer, entender y escribir demostraciones matemáticas. Este curso es la introducción al estudio del álgebra abstracta. Su objetivo es dar al estudiante el conocimiento de las estructuras algebraicas sobre la base de la teoría de grupos.</p>
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Construir demostraciones de teoremas de teoría de conjuntos haciendo argumentaciones lógicas con una identificación clara de hipótesis y conclusiones • Resuelve problemas matemáticos abstractos haciendo uso de los axiomas de la teoría de conjuntos
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Proposición: Definición. Tabla de valores de verdad. Leyes lógicas. Leyes de De Morgan; La negación de una implicación; Implicaciones asociadas. • Conjunto. Relaciones entre conjuntos. Operaciones con conjuntos. Propiedades. Conjunto de Partes: definición. Uniones disjuntas: definición. Uniones e intersecciones de una familia de conjuntos: conceptos. Producto cartesiano. Relación definida en un conjunto: definición y propiedades. Relación de equivalencia: definición. Clases de equivalencia: definición. Teorema fundamental de las relaciones de equivalencias. Relación de orden: definición. Estructura de Grupos: definición. Propiedades. Subgrupos: definición. Condición suficiente para la existencia de un Subgrupo. Estructura de Anillo: definiciones. Estructura de Cuerpo: definición.-. Conjuntos numéricos. De los naturales a los números complejos.

<i>NOMBRE</i>	Cálculo 3
<i>CÓDIGO</i>	MM2018
<i>CRÉDITOS</i>	4
<i>REQUISITOS</i>	MM2001-Cálculo 2 MM2002-Álgebra Lineal 1
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	<p>Este curso completa la secuencia de los cursos de Cálculo 1 y Cálculo 2. El curso comprende dos bloques. El primero consiste en una introducción al estudio de secuencias y series de números, límites y convergencia. Se hace un desarrollo teórico y algorítmico de las secuencias y series, así como de los criterios de convergencia clásicos, como los teoremas de comparación, el criterio de la integral, y los criterios de la razón y de la raíz. Luego se hace una introducción al estudio de las series de potencias, dando énfasis principal al teorema de Taylor y aproximación de funciones.</p> <p>El segundo bloque consiste de una introducción al cálculo vectorial, principalmente en dos y tres dimensiones. Se hace énfasis especial en las aplicaciones del cálculo vectorial a las ciencias y a la ingeniería, sobre todo a problemas relacionados con potencial gravitatorio y potencial electromagnético. Se enfatiza también el modelado de problemas aplicados mediante herramientas del cálculo vectorial. El curso tiene un ingrediente geométrico altamente fuerte, de modo que se promoverá el</p> <ul style="list-style-type: none"> • enfoque analítico • enfoque geométrico y cualitativo
<i>RELACIÓN CON OTROS CURSOS</i>	Es requisito para: MM2030- Ecuaciones diferenciales 2, MM2034- Análisis de Variable Real 1

<p><i>COMPETENCIAS</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas matemáticos abstractos haciendo uso de series y sucesiones. • Resuelve problemas matemáticos abstractos haciendo uso de cálculo multivariado y vectorial • Elabora e interpreta gráficas de funciones y relaciones encontrando sus elementos a través del cálculo vectorial. • Resuelve problemas de situaciones de diferentes contextos de la vida real traduciendo la información en problemas matemáticos que se resuelven utilizando cálculo vectorial y multivariado.
<p><i>CONTENIDO DEL CURSO</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo vectorial diferencial: Funciones vectoriales, diferenciación, integración, campos vectoriales \mathbb{R}^2 y en \mathbb{R}^3. Gradiente y derivada direccional. Laplaciano, divergencia y rotacional: en coordenadas cartesianas, polares y cilíndricas. • Cálculo diferencial en varias variables: Sistema de coordenadas en \mathbb{R}^2 y en \mathbb{R}^3. Coordenada polares, cilíndricas y esféricas. El espacio Euclidiano \mathbb{R}^n. Geometría de funciones de la \mathbb{R} a la \mathbb{R}^n. Límites y continuidad de funciones. Diferenciación y derivadas parciales. Plano tangente, aproximación lineal. La derivada como transformación lineal. • Cálculo integral en varias variables: Integrales dobles y triples. Principio de Cavalieri. Integrales sobre regiones tipo I y tipo II. Cambio en el orden de integración. Teorema de Fubini. Integrales sobre regiones generales. Jacobiano. El Teorema de cambio de variable. Aplicaciones de integrales: centro de masa, momento de inercia. Integrales impropias. • Cálculo vectorial integral: Parametrización de caminos en \mathbb{R}^n. Integrales de línea. Superficies parametrizadas. Integrales de superficie. Integrales de campos vectoriales sobre superficies. Aplicaciones a física y ciencias. Los teoremas del cálculo vectorial: Teorema de Green, Teorema de la divergencia de Gauss, Teorema de Stokes en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3. Campos conservativos. Teorema de Gauss. Aplicaciones. Formas diferenciales. El Teorema de Stokes general. • Aproximación mediante polinomios de Taylor o Maclurin. Analizar el movimiento de un proyectil, usando funciones vectoriales. Determinar masa, centro de masa momento de inercia haciendo uso de integrales dobles. Movimiento de líquido, flujo y rotación.

<i>NOMBRE</i>	Álgebra Lineal 2
<i>CÓDIGO</i>	MM2017
<i>CRÉDITOS</i>	4
<i>REQUISITOS</i>	MM2002-Álgebra Lineal 1
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	Este es un curso diseñado para presentar a los estudiantes de ciencias puras, los fundamentos teóricos de las estructuras algebraicas relacionadas con los operadores lineales, tanto en espacios finito-dimensionales, como para espacios de funciones. Se enfatiza la importancia del problema de valores propios en las aplicaciones, así como el estudio del Teorema Espectral
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprueba las principales propiedades de las estructuras algebraicas asociadas a los operadores lineales. • Resuelve problemas aplicados relacionados con el modelo conceptual del álgebra lineal. • Resuelve problemas matemáticos abstractos haciendo uso de las herramientas del álgebra y la lógica.
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios Vectoriales y Transformaciones Lineales • determinantes, eigenvalores y transformaciones semejantes • Espacios con producto interno • Aplicaciones

<i>NOMBRE</i>	Análisis de Variable Real 1
<i>CÓDIGO</i>	MM3001
<i>CRÉDITOS</i>	4
<i>REQUISITOS</i>	Cálculo 3-MM2018
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	Este curso constituye un análisis riguroso de los números reales. Se enfoca en la construcción de los números reales, topología de la recta, espacios métricos, así como un tratamiento detallado de sucesiones, series, funciones de números reales, continuidad, compacidad, conexidad y los principales teoremas del cálculo diferencial. Este es el primer curso de la secuencia de Análisis, la cual continúa en Análisis de Variable Real 2.
<i>RELACIÓN CON OTROS CURSOS</i>	Es requisito para: MM2037-Análisis de Variable Real 2 MM3007-Topología MM3013-Geometría Diferencial
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Construir demostraciones de teoremas del análisis de los números reales haciendo argumentaciones lógicas con una identificación clara de hipótesis y conclusiones • Resuelve problemas matemáticos abstractos haciendo uso de los teoremas importantes del análisis de los números reales
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Los Números Reales <ol style="list-style-type: none"> a. Propiedades algebraicas y de orden b. El valor absoluto en la recta c. Propiedad de completitud de \mathbb{R} d. Aplicaciones de la propiedad del supremo e intervalos • Topología de \mathbb{R} <ol style="list-style-type: none"> a. Conjuntos abiertos y cerrados b. Espacios métricos c. Conjuntos Compactos d. Conjuntos Conexos

	<ul style="list-style-type: none"> • Sucesiones y series <ul style="list-style-type: none"> a. Sucesiones y sus límites; teoremas de límites b. Sucesiones monótonas, subsucesiones y el teorema de Bolzano-Weierstrass c. El Criterio de Cauchy d. Sucesiones divergentes e. Series infinitas • Límites <ul style="list-style-type: none"> a. Límites de funciones b. Teoremas de límites c. Extensiones del concepto de límite • Funciones continuas <ul style="list-style-type: none"> a. Funciones continuas b. Continuidad uniforme c. Funciones monótonas e inversas • Diferenciabilidad <ul style="list-style-type: none"> a. Derivada b. El teorema del Valor Medio c. Optimización de funciones d. Teorema de Taylor
--	--

<i>NOMBRE</i>	Álgebra Moderna 1
<i>CÓDIGO</i>	MM2035
<i>CRÉDITOS</i>	4
<i>REQUISITOS</i>	MM2033-Teoría de Conjuntos MM2002-Álgebra Lineal 1 MM2017-Álgebra Lineal 2
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas

<i>DESCRIPCIÓN</i>	<p>Este es el primero de dos cursos que proveen una primera presentación formal y rigurosa de tópicos del álgebra abstracta a nivel de pregrado. Se pretende cubrir grupos, anillos, campos y una presentación introductoria a la Teoría de Galois.</p> <p>Se supone que el estudio de los espacios vectoriales, módulos y transformaciones lineales fue cubierto en la serie previa de cursos de álgebra lineal. En este primer curso se cubre la teoría grupos. La teoría de anillos, campos y la introducción a la Teoría de Galois se cubrirá en el curso Álgebra Moderna 2.</p>
<i>RELACIÓN CON OTROS CURSOS</i>	Es requisito para: MM2038-Álgebra Moderna 2
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Construir demostraciones de teoremas de teoría de grupos haciendo argumentaciones lógicas con una identificación clara de hipótesis y conclusiones • Resuelve problemas matemáticos abstractos haciendo uso de los teoremas de la teoría de grupos.
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Definición y algunos ejemplos de grupo • Lemas preliminares • Subgrupos y principios de conteo • Subgrupos normales y grupos cociente • Homomorfismos • Automorfismos • Teorema de Cayley • Grupos de permutaciones • Teorema de Sylow • Productos directos • Grupos abelianos finitos

<i>NOMBRE</i>	Ecuaciones Diferenciales 2
<i>CÓDIGO</i>	MM2030
<i>CRÉDITOS</i>	4
<i>REQUISITOS</i>	MM2029-Ecuaciones Diferenciales 1 MM2018-Cálculo 3
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	<p>Este curso se focaliza en la solución de problemas de ecuaciones diferenciales en varias variables con valores en la frontera, y en diferentes sistemas coordenados, así como aplicaciones a diversas áreas.</p> <p>Los métodos de resolución incluyen herramientas en series de funciones ortogonales (series de Fourier) y de transformaciones integrales. Adicionalmente, se presentan los principales resultados del álgebra, y el cálculo diferencial e integral en el campo de los números Complejos.</p>
<i>RELACIÓN CON OTROS CURSOS</i>	Es requisito para: MM3009-Análisis de variable Compleja
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica efectivamente las propiedades de ortogonalidad para la representación de funciones en series. • Modela e interpreta situaciones de funciones continuas en diferentes contextos, planteando las condiciones de frontera e iniciales, según determine la geometría del problema. • Resuelve problemas utilizando las herramientas matemáticas adecuadas.
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Series de Fourier <ul style="list-style-type: none"> a. Conjuntos de funciones ortogonales b. Representación de funciones: series de Fourier c. Solución de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales d. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales <ul style="list-style-type: none"> i. Solución de ecuaciones clásicas: <ol style="list-style-type: none"> 1. Onda

	<p>2. Calor</p> <p>3. Potencial</p> <p>4. Laplace</p> <p>ii. Problemas de Sturm-Loiuville</p> <p>iii. Soluciones en sistemas de coordenadas seleccionados: Problemas de Dirichlet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soluciones de Ecuaciones Diferenciales Parciales: Método de las características • Transformada de Fourier <ul style="list-style-type: none"> a. Transformaciones integrales b. Transformada de Fourier c. Funciones de Green d. Aplicaciones de la Transformada de Fourier en la solución de ecuaciones diferenciales parciales • Análisis en el Campo de los Números Complejos <ul style="list-style-type: none"> a. Propiedades algebraicas del conjunto de números Complejos b. Cálculo diferencial: funciones analíticas c. Cálculo integral: Integrales de trayectoria, Teorema de Cauchy, Fórmula Integral de Cauchy, series de números y funciones complejas
--	--

NOMBRE	Estadística Matemática
CÓDIGO	MM2036
CRÉDITOS	4
REQUISITOS	CU170-Estadística 1 MM2018-Cálculo 3
ÁREA CURRICULAR	Ciencias básicas
DESCRIPCIÓN	Matemática Estadística es un curso donde se estudian los conceptos de teoría de probabilidades y matemática estadística, para que el estudiante pueda hacer uso de las herramientas, métodos y algoritmos para realizar estimaciones, predicciones y modelamiento de procesos estocásticos de la vida diaria.

<p><i>COMPETENCIAS</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas teóricos, de manera efectiva, mediante la aplicación de los conceptos y principios matemáticos. • Evalúa soluciones de problemas específicos y demuestra propiedades y teoremas utilizando conceptos desarrollados en el curso. • Integra aprendizajes de definiciones y teoremas de los temas vistos.
<p><i>CONTENIDO DEL CURSO</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Probabilidad • Variables Aleatorias • Valores esperados • Desigualdades. Desigualdades de probabilidad. Desigualdades para valores esperados • Convergencia de variables aleatorias. • Modelos de inferencia estadística • Estimación de la distribución acumulada y funcionales estadísticos. Distribución empírica. • Método Bootstrap. • Inferencia paramétrica. • Pruebas de hipótesis. • Inferencia Bayesiana. • Teoría de las decisiones estadísticas. • Regresión lineal y logística. • Inferencia de independencia para variables discretas, binarias, • continuas y otros. Inferencia causal. • Inferencia no paramétrica.

<i>NOMBRE</i>	Estadística 2
<i>CÓDIGO</i>	MM2040
<i>CRÉDITOS</i>	4
<i>REQUISITOS</i>	CU170-Estadística 1
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	<p>En el curso de Estadística 2 el estudiante aprende las herramientas estadísticas fundamentales para conducir diseños experimentales de laboratorio, de campo e industria con el apoyo de herramientas computacionales.</p> <p>La naturaleza aplicada de este curso desarrolla en el estudiante conceptos básicos de técnicas de experimentación e investigación, ajuste de fenómenos a modelos de regresión e interpretación de resultados que le permitan tomar decisiones o establecer predicciones. El curso se imparte en modalidad b-learning.</p>
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza fenómenos sociales o naturales utilizando modelos estadísticos de regresión, estadística no paramétrica y herramientas computacionales para la toma de decisiones. • Conduce experimentos factoriales para ciencias e ingeniería con base en el análisis estadístico de la varianza. • Elabora e interpreta gráficas, tablas y diagramas de datos haciendo uso de la tecnología para la validación de modelos y el control estadístico de procesos.
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Regresión Lineal Simple • Regresión Lineal Múltiple • Pruebas de Bondad de Ajuste e Independencia • Estadísticas no paramétricas • Clase magistral • ANOVA (Análisis de varianza) de un factor. • RCBD (Diseño de bloques completamente aleatorizado). • Diseño de experimentos multifactoriales • Diseño de experimentos 2k

	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto final • Regresión Lineal Simple • Regresión Lineal Múltiple • Anova de experimento de 1 Factor • Diseño de Bloques Completamente Aleatorizado • Anova de experimento de 2 Factores con replicaciones • Experimentos factoriales 2 a la k • Control Estadístico de Procesos • Pruebas de Bondad de Ajuste e Independencia
--	---

<i>NOMBRE</i>	Análisis de Variable Real 2
<i>CÓDIGO</i>	MM2037
<i>CRÉDITOS</i>	4
<i>REQUISITOS</i>	MM2034-Análisis de Variable Real 1
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	El Curso de Análisis de Variable Real 2 tiene como propósito contribuir al logro del Perfil profesional y académico de la Licenciatura en Matemática En este curso se hace un estudio formal de la teoría moderna de integración y la construcción de la integral de Lebesgue es parte fundamental del mismo; esta teoría se aplica para el estudio de espacios de funciones integrables
<i>RELACIÓN CON OTROS CURSOS</i>	Es requisito para: MM3010-Teoría de la Medida MM3014-Teoría de Probabilidades MM3009-Análisis de Variable Compleja
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Construir demostraciones de teoremas del análisis de los números reales haciendo argumentaciones lógicas con una identificación clara de hipótesis y conclusiones • Resuelve problemas matemáticos abstractos haciendo uso de los teoremas importantes del análisis de los números reales

CONTENIDO DEL CURSO

1. La integral de Riemann
 - Definición, Integrales superiores e inferiores
 - Propiedades
 - Teoremas del valor medio
 - Teorema fundamental del cálculo
 - Derivada de una integral (regla de Leibniz)
 - La integral de Riemann-Stieltjes
2. Integrales impropias
 - Introducción
 - Integrales de segunda especie
 - Integrales de primera especie
 - Criterios de convergencia
 - Integrales dependientes de un parámetro
3. La integral de Riemann-Stieltjes
4. Sucesiones y series de funciones
 - Convergencia uniforme
 - Propiedades hereditarias de las funciones: continuidad, integrabilidad, derivabilidad
 - Diferenciación e integración
 - Equicontinuidad
 - Teorema de Weierstrass
 - Teorema de Dini
 - Teorema de Arzelá
5. El teorema de la función implícita: existencia de multiplicadores de Lagrange
6. Funciones vectoriales en \mathbb{R}^n
 - Integración de funciones vectoriales
 - Los teoremas de Gauss, Green y Stokes

<i>NOMBRE</i>	Álgebra Moderna 2
<i>CÓDIGO</i>	MM2038
<i>CRÉDITOS</i>	4
<i>REQUISITOS</i>	MM2035-Álgebra Moderna 1
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	<p>Este es el segundo de una serie de dos cursos que proveen una primera presentación formal y rigurosa de tópicos del álgebra abstracta a nivel de pregrado. Se pretende que esta serie de dos cursos cubran Grupos, Anillos, Campos y una presentación introductoria a la Teoría de Galois. Se supone que el estudio de los espacios vectoriales, módulos y transformaciones lineales fue cubierto en la serie previa de cursos de Álgebra Lineal.</p>
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Construir demostraciones de teoremas de teoría de campos, anillos y teoría de Galois haciendo argumentaciones lógicas con una identificación clara de hipótesis y conclusiones • Resuelve problemas matemáticos abstractos haciendo uso de los teoremas de la teoría de campos, anillos y teoría de Galois
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Teoría de anillos • Teoría de campos • Introducción a la Teoría de Galois. • Solubilidad por radicales • Grupos de Galois sobre los racionales.

<i>NOMBRE</i>	Métodos Numéricos 1
<i>CÓDIGO</i>	MM2039
<i>CRÉDITOS</i>	6
<i>REQUISITOS</i>	MM2029-Ecuaciones Diferenciales CC2005-Algoritmos y Programación
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	<p>Este curso está dirigido a estudiantes de la Universidad Del Valle de Guatemala cuyo Plan de Estudios lo contenga. El propósito del curso es desarrollar en los estudiantes las competencias de pensar de manera crítica y analítica, comunicarse de forma oral y escrita con efectividad, sintetizar, resolver problemas, e inferir apoyándose en la teoría.</p> <p>El énfasis es utilizar los métodos numéricos en el desarrollo de estas competencias. Es un curso presencial teórico-práctico que se apoya en el uso de software.</p>
<i>RELACIÓN CON OTROS CURSOS</i>	Es requisito para: MM3025-Métodos Numéricos 2
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas matemáticos abstractos implementando y utilizando métodos numéricos en una computadora. • Modela y resuelve problemas de diferentes situaciones y contextos de la vida real utilizando métodos numéricos a través de herramientas tecnológicas.
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Números de máquina, notación de punto flotante y aritmética computacional. • Tipos de error • Series de Taylor y aproximación de funciones.

<i>NOMBRE</i>	Seminario 1 de Matemática Aplicada
<i>CÓDIGO</i>	MM3007
<i>CRÉDITOS</i>	4
<i>REQUISITOS</i>	Completar los primeros 3 años de la carrera.
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	Este curso constituye un estudio profundo de los principales resultados de la Teoría Elemental de Números, una introducción al estudio analítico de la distribución de los números primos, principios de la teoría algebraica de números, y el esbozo de la prueba del último teorema de Fermat.
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Construir demostraciones de teoremas de teoría de números haciendo argumentaciones lógicas con una identificación clara de hipótesis y conclusiones • Resuelve problemas matemáticos abstractos haciendo uso de los teoremas de la teoría de números.
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Divisibilidad <ul style="list-style-type: none"> a. Divisibilidad y números primos b. Teorema Fundamental de la Aritmética c. Algoritmo de la división d. Números de Fermat y factorización de Fermat e. Funciones Aritméticas f. Números de Mersenne g. Ecuaciones diofantinas de primer grado • Congruencias <ul style="list-style-type: none"> a. Principales propiedades y congruencias lineales b. Teorema chino del residuo c. Congruencias polinomiales d. Sistemas de congruencias lineales e. Método de Ro de Pollard f. Aplicaciones • Funciones multiplicativas • Introducción a la teoría analítica de números • Tópicos en teoría algebraica de números • El último teorema de Fermat

<i>NOMBRE</i>	Teoría de la Medida
<i>CÓDIGO</i>	MM3010
<i>CRÉDITOS</i>	4
<i>REQUISITOS</i>	MM2037-Análisis de Variable Real 2
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	Teoría de la medida es un curso donde se estudian los conceptos de teoría de la medida e integración. La teoría de la medida es una rama del análisis y de la geometría que investiga las medidas, las funciones medibles y la integración. Es de importancia central en geometría, probabilidad y en estadística.
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas teóricos, de manera efectiva, mediante la aplicación de los conceptos y principios matemáticos. • Evalúa soluciones de problemas específicos y demuestra propiedades y teoremas utilizando conceptos desarrollados en el curso. • Integra aprendizajes de definiciones y teoremas de los temas vistos.
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Definiciones • Propiedades • Teoremas • Problemas

<i>NOMBRE</i>	Topología
<i>CÓDIGO</i>	MM3007
<i>CRÉDITOS</i>	4
<i>REQUISITOS</i>	MM2034-Análisis de Variable Real 1
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas

<i>DESCRIPCIÓN</i>	Este curso constituye el estudio riguroso de las invariantes topológicas. Se enfoca en las propiedades de los espacios topológicos que se preservan bajo la aplicación de mapeos continuos, los axiomas de separación, compactificaciones y una introducción a la Topología Algebraica.
<i>RELACIÓN CON OTROS CURSOS</i>	Es requisito para: MM3011-Análisis Funcional
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce y aplica las propiedades las funciones continuas y de los espacios topológicos para el estudio de las invariantes topológicas. • Comprueba la conexidad y compacidad de conjuntos en espacios topológicos generales. • Conoce, prueba y aplica las principales propiedades topológicas en los espacios producto y espacios cociente.
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Topología de abiertos, topología de cerrados • Propiedades de los espacios topológicos (conjuntos distinguidos) • Funciones continuas y bicontinuas • Homeomorfismos e invariantes topológicas • Aprendizaje auto dirigido • Conjuntos conexos en espacios topológicos • Conjuntos compactos generales y el caso de la compacidad en los reales • Invariantes topológicas • Aprendizaje auto dirigido • Topología cociente • Topología en espacios producto. Teorema de Tychonoff • Topología algebraica: el grupo fundamental • Axiomas de separación • Compactificaciones • Aprendizaje auto

<i>NOMBRE</i>	Seminario 2 de Matemática Aplicada
<i>CÓDIGO</i>	MM3024
<i>CRÉDITOS</i>	4
<i>REQUISITOS</i>	Completar los primeros tres años de la carrera
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	El aprendizaje automático es un conjunto de herramientas para la detección automática de patrones en datos. Este curso pretende precisamente proveer de una comprensión de los fundamentos del aprendizaje automático para, después, presentar algunos de los algoritmos más relevantes para tipos específicos de datos y de tareas de aprendizaje.
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer la complejidad detrás del aprendizaje automático, • Tener una intuición sobre las posibilidades de éxito del aprendizaje automático en un problema específico, • Comprender el modelo formal de aprendizaje • Conocer y saber implementar algunos de los algoritmos de aprendizaje más relevantes
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción <ul style="list-style-type: none"> (a) Espacios de dimensiones altas (b) Descomposición de valor singular (SVD) (c) Caminos aleatorios y cadenas de Markov • Teoría del aprendizaje estadístico <ul style="list-style-type: none"> (a) Introducción (b) Modelo formal de aprendizaje estadístico (c) Modelo PAC (Probably Approximately Correct) de Valiant (d) Intercambio sesgo/varianza (e) Teorema de no free lunch (f) Clases infinitas de hipótesis (g) Dimensión de Vapnik-Chernovenkis (VC) (h) Teorema fundamental de teoría del aprendizaje

	<ul style="list-style-type: none"> (i) Problemas de complejidad • Optimización y aprendizaje secuencial <ul style="list-style-type: none"> (a) Optimización convexa (b) Descenso gradiente (c) Descenso gradiente estocástico (d) Proyecciones (e) Aceleración (f) Aprendizaje secuencial (g) Conexiones con la dimensión VC (h) Optimización convexa secuencial • Algoritmos <ul style="list-style-type: none"> (a) Predictores lineales (b) Boosting (c) Selección de modelo y validación (d) Regularización y estabilidad (e) Support vector machines (f) Árboles de decisión (g) k vecinos cercanos (h) Redes neuronales
--	---

NOMBRE	Teoría de Probabilidades
CÓDIGO	MM3014
CRÉDITOS	4
REQUISITOS	MM2039-Análisis de Variable Real 2
ÁREA CURRICULAR	Ciencias básicas
DESCRIPCIÓN	Este curso introduce al estudiante a la teoría de probabilidades y estadística. Está enfocado directamente para estudiantes que siguen las carreras de Matemática Aplicada, Bioinformática y Ciencia de la Computación.
COMPETENCIAS	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas matemáticos abstractos implementando y utilizando métodos numéricos en una computadora • Modela y resuelve problemas de diferentes situaciones y contextos de la vida real utilizando métodos numéricos de herramientas tecnológicas

CONTENIDO DEL CURSO

- Análisis combinatorio
 - Principios de conteo básicos
 - Permutaciones y combinaciones
 - Reglas de conteo
- Probabilidades
 - Axiomas de probabilidad
 - Probabilidad condicional
 - Fórmula de Bayes
 - Eventos independientes
- Variables aleatorias
 - Definición
 - Funciones de distribución
 - Valor esperado
 - Varianza
- Propiedades de valor esperado:
 - Covarianza
 - Correlación
 - Esperanza condicional
- Distribuciones discretas:
 - Distribución Binomial
 - Distribución Binomial negativa
 - Distribución de Poisson
 - Distribución Hipergeométrica
- Distribuciones continuas:
 - Distribución uniforme
 - Distribución normal
 - Distribución exponencial
 - Distribución Beta

<i>NOMBRE</i>	Métodos Numéricos 2
<i>CÓDIGO</i>	MM3025
<i>CRÉDITOS</i>	4
<i>REQUISITOS</i>	Métodos Numéricos 1
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	<p>Este curso está dirigido a estudiantes de la Licenciatura en Matemática Aplicada de la Universidad Del Valle de Guatemala. El propósito del curso es desarrollar en los estudiantes las competencias de pensar de manera crítica y analítica, comunicarse de forma oral y escrita con efectividad, sintetizar, resolver problemas, e inferir apoyándose en la teoría. El énfasis es utilizar los métodos numéricos en el desarrollo de estas competencias.</p>
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas matemáticos abstractos implementando y utilizando métodos numéricos en una computadora. • Modela y resuelve problemas de diferentes situaciones y contextos de la vida real utilizando métodos numéricos a través de herramientas tecnológicas.
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización con y sin restricciones • Aproximaciones de Fourier • Ecuaciones Diferenciales Parciales, métodos de diferencias finitas. • Métodos de Montecarlo y simulación

<i>NOMBRE</i>	Geometría Diferencial
<i>CÓDIGO</i>	MM3013
<i>CRÉDITOS</i>	4
<i>REQUISITOS</i>	MM2034-Análisis de Variable Real 1
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	Este curso es una Introducción a la geometría de Riemann con sus métricas y la relación de la curvatura con la geometría y la topología. Especial énfasis en la geometría de Riemman y el cálculo de las superficies
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Construir demostraciones de teoremas la geometría diferencial haciendo argumentaciones lógicas con una identificación clara de hipótesis y conclusiones • Resuelve problemas matemáticos abstractos haciendo uso de los teoremas importantes de la geometría diferencial.
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo en el espacio euclideoano • Campos y sistemas de referencia • Geometría Euclideaana • Cálculo en superficies • Geometría de las superficies • Geometría de Riemman

<i>NOMBRE</i>	Análisis de Variable Compleja
<i>CÓDIGO</i>	MM3009
<i>CRÉDITOS</i>	4
<i>REQUISITOS</i>	MM2030-Ecuaciones Diferenciales 2 MM2037-Análisis de Variable Real 2
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	El Curso de Análisis de Variable Compleja tiene como propósito contribuir al logro del Perfil profesional y académico de la Licenciatura en Matemática. El curso formaliza la teoría de funciones analíticas de variable compleja, los conceptos de límite y continuidad de funciones con dominio de los complejos y una serie de propiedades de las funciones.
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Construir demostraciones de teoremas del análisis de los números complejos haciendo argumentaciones lógicas con una identificación clara de hipótesis y conclusiones • Resuelve problemas matemáticos abstractos haciendo uso de los teoremas importantes del análisis de los números complejos
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a los números complejos • Funciones complejas • Funciones analíticas • Mapeos conformes • Integración compleja • Series de Laurent

<i>NOMBRE</i>	Seminario 3 de Matemática Aplicada (Lógica Matemática)
<i>CÓDIGO</i>	MM2012
<i>CRÉDITOS</i>	4
<i>REQUISITOS</i>	MM2015- Matemática Discreta 1
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	<p>Este curso se focaliza en los elementos básicos de los fundamentos de la Matemática. En particular enfatiza el enfoque axiomático mediante el estudio de los sistemas formales, tanto de los cálculos de proposiciones y de predicados, como de teorías matemáticas elementales como la Aritmética de Peano y las diferentes versiones de la Teoría de Conjuntos. Asimismo, se estudian los enunciados de los teoremas de incompletud de Gödel.</p>
<i>COMPETENCIAS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Compara los enfoques algebraico y formalista del cálculo proposicional. • Identifica, comprende y utiliza los objetos y herramientas de un sistema formal. • Resuelve problemas utilizando las herramientas lógico matemáticas adecuadas.
<i>CONTENIDO DEL CURSO</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Álgebras Booleanas <ul style="list-style-type: none"> 0.1 Relaciones binarias 0.2 Relaciones de orden parcial 0.3 Retículos booleanos 0.4 Álgebra booleana y optimización de expresiones 0.5 Isomorfismos con las álgebras finitas de Cantor • Lógica Matemática <ul style="list-style-type: none"> 1.0 Cálculo proposicional. 1.1 Sistemas formales 1.2 Sistema formal de Hilbert y Ackermann 1.3 Teoremas de consistencia y completitud. Teorema de la deducción. 1.4 Cálculo de Predicados

	<ul style="list-style-type: none"> • Teoría de Conjuntos <ul style="list-style-type: none"> 2.0 Paradojas de la teoría de conjuntos cantoriana 2.1 Teoría de tipos de Russell 2.2 Axiomática de Zermelo Fraenkl 2.3 El axioma de elección 2.4 Sistema ZFC 2.5 Sistema de Gödel-Bernays • Teoremas de Consistencia y Incompletitud <ul style="list-style-type: none"> 3.0 Teoremas de consistencia de Gödel 3.1 Teoremas de Incompletitud de Gödel. 3.2 El Teorema de Church. 3.3 Aportes de Turing 3.4 Resultados de Cohen y Chaitin
--	---

<i>NOMBRE</i>	Análisis Funcional
<i>CÓDIGO</i>	MM3011
<i>CRÉDITOS</i>	4
<i>REQUISITOS</i>	MM3007-Topología
<i>ÁREA CURRICULAR</i>	Ciencias básicas
<i>DESCRIPCIÓN</i>	<p>El Análisis Funcional es una asignatura de síntesis y de abstracción, con gran cantidad de aplicaciones dentro del Análisis Matemático, en otras ramas de las Matemáticas e incluso en otras ciencias. Tiene una gran belleza intrínseca, aplicaciones variadas, y es el origen de importantes teorías matemáticas</p> <p>El curso consiste en una introducción al estudio de operadores lineales en espacios normados y de estructuras topológicas definidas en dichos espacios</p>

<p><i>COMPETENCIAS</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas teóricos, de manera efectiva, mediante la aplicación de los conceptos y principios matemáticos. • Evalúa soluciones de problemas específicos y demuestra propiedades y teoremas utilizando conceptos desarrollados en el curso. • Integra aprendizajes de definiciones y teoremas de los temas vistos.
<p><i>CONTENIDO DEL CURSO</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios normados. Espacios de Banach: Espacios vectoriales de dimensión arbitraria, Espacios normados y espacios de Banach, Distancia inducida. Espacios de Banach, Caracterización de la finito-dimensionalidad • Aplicaciones lineales continuas entre espacios normados: Norma de un operador, Isomorfismos e isometrías, Subespacios complementados • Teoremas de Hahn-Banach: Dual de un subespacio, Espacios normados separables, Versión Geométrica • El Teorema de Baire y sus consecuencias: El Principio de Acotación Uniforme y el Teorema de la Gráfica Cerrada.: Teorema de Baire, Teorema de la aplicación abierta, Teorema de Banach-Steinhaus • Espacios duales y operadores traspuestos: Espacio dual topológico, Operadores traspuestos, Bidual de un espacio normado. Espacios reflexivos • Operadores compactos: Teorema de Riesz - Schauder, La alternativa de Fredholm • Teoría espectral de operadores compactos • Espacios de Hilbert: Identidad del paralelogramo, Norma natural en un espacio prehilbertiano. Espacios de Hilbert, Ortogonalidad, Autodualidad de los espacios de Hilbert, Bases ortonormales • Teoría espectral en espacios de Hilbert: Operadores compactos normales: El Teorema de Hilbert-Schmidt, Forma canónica para operadores compactos