

| | | |
|--|---|---------------------------|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA | : | COMPUTACIÓN CIENTIFICA II |
| CARRERA | : | MATEMÁTICAS |
| SEMESTRE | : | IV SEMESTRE |
| PRERREQUISITO(S) | : | COMPUTACIÓN CIENTIFICA I |
| Nº. CRÉDITOS | : | 3 CRÉDITOS |
| Nº. HORAS PRESENCIALES POR SEMANA | : | 4 HORAS |
| Nº. HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO POR SEMANA | : | 6 HORAS |
| CÓDIGO | : | MATE5018 |

PERFIL DOCENTE

Tiempo Completo

Profesional en matemáticas, física, estadística o ciencias exactas; con estudios mínimos de especialización o maestría en el campo matemático. Con mínimo 5 años de experiencia docente en cursos de pregrado de matemáticas, estadística o física.

Medio Tiempo

Profesional en matemáticas, física, estadística o ciencias exactas; con estudios mínimos de especialización o maestría en el campo matemático. Con mínimo 2 años de experiencia docente en cursos de pregrado de matemáticas, estadística o física.

Catedrático.

Profesional en matemáticas, física, estadística o ciencias afines. Con mínimo 2 años de experiencia docente en cursos de pregrado de matemáticas, estadística o física.

JUSTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE ESTUDIO

Aprender técnicas y algoritmos óptimos que ayuden a la resolución de problemas extraídos de la industria y la academia. Uso de herramientas computacionales para la resolución y comunicación de problemas en matemáticas y la industria.

1. COMPETENCIAS DE LA UNIDAD DE ESTUDIO

- Académica:
 - Análisis, abstracción y extracción de problemas que pueden tener soluciones algorítmicas y matemáticas.
 - Proposición de soluciones algorítmicas a problemas matemáticos.

CONTENIDO DE LA ASIGNATURA

Programa de Matemáticas

- Uso de complejidad asintótica para el análisis de algoritmos y el buen uso de recursos computacionales.
- Habilidades tecnológicas:
 - Uso de herramientas computacionales para la comunicación de resultados en matemáticas como LaTeX/Beamer.
 - Diseño y buen uso de herramientas computacionales para la solución de problemas matemáticos.

A continuación, un listado de competencias extraído del documento que fundamentó el cambio de malla, el cual puede servir de guía:

| COMPETENCIAS DEL EGRESADO | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | PERFIL PROFESIONAL | MATERIAS PLAN DE ESTUDIOS |
|------------------------------------|---|---|------------------------------|
| Académicas | Habilidades en pensamiento lógico | Análisis y comprensión de la problemática del entorno | Fundamentos de Matemáticas I |
| Académicas y Profesionales | Habilidades en modelación y resolución de problemas | Análisis y comprensión de información en un contexto | Introducción al Cálculo |
| Académicas y Profesionales | Habilidades en razonamiento lógico deductivo | Comprensión de relaciones complejas de manera eficiente | Geometría Euclidiana |
| Académicas y Profesionales | Habilidades interpretativas y analíticas | Abstracción de la realidad para su posterior modelación Diseño y uso de herramientas computacionales | Álgebra Lineal I |
| Académicas y Profesionales | Habilidades en modelación y resolución de problemas | Proposición de soluciones eficaces a partir de un contexto | Cálculo Diferencial |
| Académicas | Habilidades en razonamiento inductivo y deductivo | Comprensión de relaciones complejas de manera eficiente | Matemáticas Discretas |
| Académicas e Instrumentales | Habilidades en razonamiento deductivo | Comprensión de relaciones complejas de manera eficiente Diseño y uso de herramientas computacionales | Álgebra Lineal II |

CONTENIDO DE LA ASIGNATURA

Programa de Matemáticas



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

| | | | |
|---------------------------------------|---|---|-------------------------------------|
| Académicas y Profesionales | Habilidades en modelación y resolución de problemas | Proposición de soluciones eficaces a partir de un contexto | Cálculo Integral y Series |
| Académicas | Habilidades en razonamiento inductivo y deductivo | Comprensión de relaciones complejas de manera eficiente | Teoría De Números |
| Académicas y Profesionales | Habilidades en modelación y resolución de problemas | Solución de problemas en el mundo empresarial | Cálculo Vectorial |
| Académicas y Profesionales | Habilidades interpretativas y analíticas | Análisis e interpretación de datos | Probabilidad |
| Académicas y Profesionales | Habilidades en modelación y resolución de problemas | Solución de problemas en el mundo empresarial | Ecuaciones Diferenciales Ordinarias |
| Académicas y Profesionales | Habilidades argumentativas | Comprensión de relaciones complejas de manera eficiente Uso de herramientas formales | Álgebra Abstracta |
| Académicas y Profesionales | Habilidades argumentativas Habilidades en razonamiento deductivo | Participación en la investigación científica Investigación de relaciones complejas de manera eficiente | Análisis Matemático |
| Profesionales e Instrumentales | Habilidades interpretativas y analíticas | Análisis e interpretación de datos Solución de problemas en el mundo empresarial | Estadística |
| Académicas y Profesionales | Habilidades argumentativas Habilidades en razonamiento deductivo | Participación en la investigación científica Investigación de relaciones complejas de manera eficiente | Variable Compleja |

CONTENIDO DE LA ASIGNATURA

Programa de Matemáticas



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

| | | | |
|--|---|---|--------------------------------------|
| Académicas y Profesionales | Habilidades argumentativas Habilidades en razonamiento deductivo | Participación en la investigación científica Investigación de relaciones complejas de manera eficiente | Topología |
| Instrumentales | Habilidades de razonamiento inductivo Habilidades comunicativas | Comunicación de ideas y soluciones en un contexto Reconocimiento de interlocutores con miradas diferentes | Historia de las Matemáticas |
| Instrumentales | Habilidades comunicativas Habilidades metacognitivas | Reconocimiento de interlocutores con miradas diferentes | Epistemología de las Matemáticas |
| Académicas y de Desarrollo Personal | Habilidades comunicativas Habilidades de autogestión | Comunicación en el marco de una problemática Participación en la investigación científica | Opción de Grado |
| Instrumentales y Profesionales | Habilidades tecnológicas | Diseño de herramientas computacionales | Computación Científica I |
| Instrumentales y Profesionales | Habilidades tecnológicas | Diseño y uso de herramientas computacionales | Computación Científica II |
| Instrumentales y Profesionales | Habilidades tecnológicas | Conexión de los avances en modelos teóricos con nuevos desarrollos de la actualidad | Computación Científica III |
| Profesionales | Habilidades en modelación y resolución de problemas | Abstracción de la realidad para su posterior modelación Participación en la investigación científica | Modelación de Fenómenos Naturales I |
| Profesionales | Habilidades en modelación y resolución de problemas | Abstracción de la realidad para su posterior modelación Participación en la investigación científica | Modelación de Fenómenos Naturales II |
| Académicas | Habilidades interpretativas y analíticas | Acceso a los nuevos desarrollos emergentes en las áreas estadísticas y de análisis de datos Aplicación estos nuevos desarrollos. | Electiva de Profundización I |

| | | | |
|----------------------|--|---|------------------------------|
| Académicas | Habilidades interpretativas y analíticas | Acceso a los nuevos avances en Ecuaciones Diferenciales y Sistemas Dinámicos Aplicación de estos nuevos desarrollos | Electiva de Profundización 2 |
| Académicas | Habilidades interpretativas y analíticas | Acceso a los nuevos desarrollos en las áreas de combinatoria, teoría de números y afines Aplicación estos nuevos desarrollos | Electiva de Profundización 3 |
| Profesionales | Habilidades interpretativas y analíticas | Acceso a los nuevos desarrollos teóricos del Análisis Matemático, la Topología y afines Aplicación de estos nuevos desarrollos | Electiva de Profundización 4 |
| Profesionales | Habilidades interpretativas y analíticas | Acceso a los métodos y resultados emergentes en las áreas de computación científica, matemática asistida por ordenador, y aplicación de estos en el quehacer matemático | Electiva de Profundización 5 |
| Profesionales | Habilidades interpretativas y analíticas | Acceder a los nuevos desarrollos emergentes en la metamatemática, como fundamento de la comunicación interdisciplinar | Electiva de Profundización 6 |

2. CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Corte 1:

Estructuras de datos avanzadas

- Stack
- Queue
- Order List
- Array List
- Linked List
- Hash Map
- Binary Tree
- Graphs

Caminatas en grafos:

- DFS
- BFS
- A*
- Dijijkstra

Corte 2:

Modelos de machine learning

- Linear regression
- Polynomial regression
- Gradient Descent
- Logistic regression
- Decision tree
- Kneighbors
- Kmeans
- Kmodes
- Perceptron
- Neural networks

Corte 3:

SQL

- SQL y noSQL
- CRUD: select, insert, update, delete
- Create tables
- Joins
- Python connectivity
- DTO: Data transfer objects

3. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

- Aprendizaje colaborativo mediado por ordenador:
 - Los estudiantes se reúnen en horario de clase y fuera de este para resolver problemas propuestos en los talleres.
- Aprendizaje basado en proyectos:
 - Desde el primer corte los estudiantes deben seleccionar un tema para hacer un proyecto final de clase que involucre conocimiento de otras materias de la carrera y algoritmos.
- Aprendizaje basado en problemas:
 - Todas las clases se proponen problemas para resolver usando los algoritmos y técnicas vistas en clase.

4. ACTIVIDADES PARA EL TRABAJO AUTÓNOMO

Coloque acá, por favor, recomendaciones sobre las actividades de trabajo autónomo que el estudiante puede desarrollar en las horas dispuestas para tal fin. Tenga en cuenta que un crédito equivale a 48 horas, por ejemplo: una asignatura de 4 créditos y supongamos 4 horas de clase presenciales por semana, distribuye sus horas así:

| Número de créditos Número de horas | Horas presenciales | Horas de trabajo autónomo |
|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 4 créditos 192 horas/semestre | 4 horas/semana 64 horas/semestre | 8 horas/semana 128 horas/semestre |

5. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Describa por favor el sistema de evaluación de la asignatura e indique en la siguiente tabla las actividades de evaluación y los porcentajes correspondientes. Se recomienda al menos tres actividades evaluativas por corte.

| | Actividades de evaluación | Porcentaje | |
|----------|---------------------------|------------|------|
| 1º corte | | | 30% |
| | Talleres | 15 % | |
| | Parcial | 15 % | |
| 2º corte | | | 30% |
| | Talleres | 15 % | |
| | Anteproyecto | 15 % | |
| 3º corte | Talleres | 20 % | 40% |
| | Proyecto | 20 % | |
| | | | |
| | | TOTAL | 100% |

6. SOPORTE BIBLIOGRÁFICO

Por favor indique el soporte bibliográfico de la asignatura, clasifíquela como se indica a continuación, procure citar usando las normas de la AMS (American Mathematical Society - <https://www.ams.org/publications/authors/AMS-StyleGuide-online.pdf>)

- a. Soporte bibliográfico en la biblioteca o en bases de datos de la misma:
 - T. Cormen, R. Rivest, C. Stein and C. Leiserson, Introduction to algorithms, 3rd edition, MIT press, 2009.
 - R. Sedgewick and K. Wayne, Algorithms, 4th edition. NJ.: Addison-Wesley, 2011.
- b. Soporte bibliográfico que no se halla en la biblioteca o sus bases de datos:
 - D. Villamizar, Notas de clase 2015. <https://sites.google.com/view/dvillami/notes>