Universidad de los Andes Colombia | Facultad de Ingeniería

MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL

MEDICIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Disponible en 2025-20: No | Disponible en 2026-10: Sí

Este curso profundiza en temas claves relacionados con la medición precisa, el monitoreo y el control de los contaminantes del aire. El comportamiento estadístico de estos contaminantes en el tiempo se estudiará para ver las implicaciones que esto tiene en la medición de los mismos, y la formulación de estándares de calidad del aire. Se estudiarán en detalle los diversos métodos utilizados para la detección de aerosoles atmosféricos y contaminantes gaseosos. Las propiedades físicas y químicas de los contaminantes se utilizarán para diseñar equipos de control adecuados con restricciones energéticas realistas. Un componente importante del curso es la lectura de artículos científicos, de forma que el estudiante esté en capacidad de seguir la literatura reciente sobre el tema.

NANOTEC AMB: IMPLIC Y APLIC

Disponible en 2025-20: Sí | Disponible en 2026-10: No

Este curso introduce a los estudiantes a la nanotecnología ambiental, los nanomateriales, sus propiedades, sus implicaciones ambientales, la modelación ambiental del transporte y destino final de estas partículas. El curso combina el conocimiento interdisciplinario de diferentes áreas como la ingeniería ambiental, la ciencia de los materiales, la biología, la química y la física. Se exploran los fenómenos a escala nano, la síntesis, caracterización y fenómenos de interfase, sedimentación, transporte a través de medios porosos, adsorción y transformación de nanomateriales, y se aplican estos conceptos en contextos pertinentes a la ingeniería ambiental. El curso familiariza a los estudiantes con las investigaciones actuales más relevantes y con las implicaciones ambientales de la nanotecnología.

RESIDUOS PELIGROSOS

Disponible en 2025-20: Sí | Disponible en 2026-10: No

Este curso es introductorio al tema de residuos peligrosos, cubre conceptos y técnicas para manejar los residuos peligrosos. Los temas incluyen fundamentos de residuos peligrosos (características de residuos peligrosos, regulaciones, destino y transporte y toxicología), métodos de tratamiento y eliminación (procesos fisicoquímicos, métodos biológicos, estabilización y solidificación, métodos térmicos, y disposición en tierra) remediación del sitio (caracterización del sitio y tecnologías correctivas). Se introducirán conceptos adicionales relacionados con la gestión de residuos peligrosos a través de una serie de conferencias, estudios de casos y proyecto de diseño. Después de completar el curso, los estudiantes deben tener conocimientos básicos para identificar los residuos peligrosos, comprender los factores físicos, químicos y biológicos que rigen el destino de un compuesto en el ambiente, conocer los procesos físicos, químicos y bilógicos fundamentales que se utilizan para tratar los residuos peligrosos.

ANÁLISIS RIESGO QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO

Disponible en 2025-20: Sí | Disponible en 2026-10: No

Cada año se introducen en el mundo nuevas sustancias químicas, muchas de las cuáles carecen de estudios que determinen los riesgos potenciales que éstas representan para la salud humana. Las nuevas sustancias químicas se suman a los miles que actualmente se producen y utilizan en productos de consumo masivo o como materia prima a nivel de las empresas y de los hogares. Además de estar presentes en productos de consumo, las sustancias químicas pueden estar presentes en la contaminación generada por los procesos productivos o en los contaminantes emitidos por actividades antropogénicas como la extracción de materias primas o la movilización de las personas. También pueden estar presentes en matrices ambientales de manera natural. Además del impacto ambiental que generan, las sustancias químicas pueden afectar la salud de las personas. Es común que los efectos tóxicos de muchas sustancias sólo se descubran después de que la población ha sido expuesta a éstas, en algunos casos décadas después de la primera exposición. Además de los riesgos químicos, existen riesgos microbiológicos resultantes de la exposición a microrganismos por diferentes mecanismos, incluyendo el consumo de alimentos, la ingestión directa de agua contaminada o indirecta cuando hacemos actividades recreativas en el agua, o al inhalar aire en el cual hay presencia de virus, bacterias y hongos. El Análisis de Riesgo es una metodología que permite estimar cuantitativamente el riesgo que las sustancias químicas y los microorganismos representan para la salud humana. También puede utilizarse para otros propósitos, como por ejemplo el manejo y remediación de sitios contaminados. El Análisis de Riesgo incluye cuatro etapas: la identificación del peligro, el análisis de exposición, la evaluación dosis-respuesta y la caracterización del riesgo. El desarrollo de estas etapas integra

diferentes disciplinas del conocimiento incluyendo la toxicología, la epidemiología, la estadística y la evaluación de exposición.

REMEDIACIÓN DE SUELOS

Disponible en 2025-20: No | Disponible en 2026-10: Sí

El curso trata temas generales y prácticos de herramientas, criterios y metodologías de diseños de sistemas nuevos de distribución de agua potable y de alcantarillado sanitario y de aguas lluvias, así como de optimización de sistemas existentes, tomando como premisa básica que el parámetro fundamental es la energía potencial disponible. La parte final del curso corresponde a principios de diseño convencional de sistemas de potabilización de agua potable. Se hace énfasis en los criterios prácticos que deben ser tenidos en cuenta en el diseño.

MANEJO SOSTENIBLE DEL AGUA URBANA

Disponible en 2025-20: No | Disponible en 2026-10: No

La falta de sostenibilidad e integralidad de los sistemas del agua urbana incrementa el riesgo al que está expuesta la población (por lo general altamente vulnerable) y conlleva a un deterioro de los cuerpos de agua abastecedores y receptores.

ENERGÍA - ALTERNATIVAS

Disponible en 2025-20: Sí | Disponible en 2026-10: No

Este curso busca introducir a los estudiantes en la temática de alternativas energéticas. Se realiza una discusión crítica sobre las necesidades, eficiencias y fuentes energéticas, las implicaciones ambientales y sociales de cada una de las diferentes alternativas, las externalidades vinculadas y los principios básicos de cada alternativa tecnológica. El curso proporciona herramientas básicas de crítica y análisis desde el ámbito socioambiental.

VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMATICO

Disponible en 2025-20: No | Disponible en 2026-10: Sí

El objetivo de este curso es que los estudiantes identifiquen los mecanismos por los que las actividades antropogénicas de los últimos siglos han modificado la composición atmosférica y alterado los patrones climáticos de nuestro planeta, los efectos esperados en el mediano y largo plazo, y las posibilidades de mitigación de dichos efectos a futuro. Se espera que los estudiantes reconozcan la escala temporal y espacial de los efectos del cambio climático antropogénico en diferentes regiones, incluyendo cambios en el ciclo hidrológico, distribución de especies, y modificación de patrones climáticos. El curso cubre los procesos fundamentales que controlan la climatología del planeta y su evolución en el tiempo. Se analiza el balance de energía planetario, y los principios que gobiernan la circulación global de la atmósfera y de los océanos. Se estudiarán los principales mecanismos de retroalimentación climática frente a perturbaciones, y el impacto que estos ciclos tienen en nuestra habilidad para predecir cambio climático futuro. Finalmente, la última parte del curso se enfoca en las posibles estrategias de adaptación y mitigación, así como en las potenciales implicaciones para Colombia y la región neotropical. Se abordan también los compromisos internacionales en el marco de la cooperación internacional, y las implicaciones que, desde el punto de vista de la ingeniería, son necesarios para cumplirlos.

PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA APLICADA A LA INGENIERÍA AMBIENTAL

Disponible en 2025-20: No | Disponible en 2026-10: Sí

La probabilidad y la estadística son áreas de las matemáticas con múltiples aplicaciones. Para el caso de la Ingeniería Ambiental, por medio de la probabilidad y la estadística podemos desarrollar modelos matemáticos que apoyen la toma de decisiones, nuestra comprensión de fenómenos naturales, y la verificación del comportamiento y desempeño de procesos y diseños de Ingeniería. Por ejemplo, la probabilidad y estadística han sido aplicadas para mejorar nuestro entendimiento del fenómeno de cambio climático, para determinar si un sistema de control de contaminación está cumpliendo con los objetivos de diseño, o si un contaminante puede representar un riesgo para la salud de la población, entre otras cosas. Aunque en el curso se discutirán los fundamentos matemáticos de los distintos modelos, el curso estará más orientado a las aplicaciones de estas herramientas matemáticas en Ingeniería. Es importante que el estudiante que toma el curso tenga un manejo adecuado de los conceptos básicos de probabilidad y estadística.

Universidad de los Andes Colombia | Facultad de Ingeniería

PLANIFICACIÓN URBANA BASADA EN LA NATURALEZA

Disponible en 2025-20: Sí | Disponible en 2026-10: No

Estará disponible la descripción más adelante

HIDRAULICA AMBIENTAL Y ECOHIDROLOGIA

Disponible en 2025-20: No | Disponible en 2026-10: Sí

Lograr la familiarización del estudiante con aplicaciones de hidráulica ambiental y eco-hidrología que incluyen el tránsito de crecientes en canales; la determinación de huellas de inundación; el transporte de solutos en ríos; la modelación de interacciones río-ciénaga; la determinación de la longitud de mezcla y la modelación de plumas turbias y corrientes de densidad en lagos, embalses y estuarios; la cuantificación de interacciones suelo - atmósfera - vegetación en ecosistemas de páramos, bosques alto andinos y otros ecosistemas colombianos; la estimación del impacto de alteraciones de caudal en las comunidades de peces, perifiton, e invertebrados acuáticos y comunidades riparias en los corredores de los ríos; y la aplicación de metodologías para la determinación de caudal ambiental eco-hidrológicas, eco-hidráulicas y holísticas. El estudiante estará en capacidad de formular y plantear modelos matemáticos de tránsito de crecientes, procesos de transporte de solutos y ecohidrológicos, e interacciones suelo-vegetación-atmósfera, y aplicar metodologías de determinación de caudal ambiental en forma responsable dentro de la legislación ambiental colombiana.