

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ

SECRETARÍA GENERAL

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

***DESCRIPCIÓN DE CURSO DEL PROGRAMA
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN CAMBIO CLIMÁTICO Y
SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL***

2023

***APROBADO POR EL CONSEJO DE INVESTIGACIÓN, POSTGRADO Y EXTENSIÓN EN
REUNIÓN EXTRAORDINARIA N° 5/2020 DEL 20 DE AGOSTO DE 2020.
MODIFICACIONES EN REUNIÓN EXTRAORDINARIA N°05-2022 DEL 15 DE JULIO
DE 2022.***

VIGENTE A PARTIR DEL II SEMESTRE DE 2022.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ
SECRETARÍA GENERAL
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN CAMBIO CLIMÁTICO Y
SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

NUM. ASIG.	COD. ASIG.	ASIGNATURA	Clase	Lab.	Cred.	REQUISITOS (COD.-ASIG.)
		I AÑO - PRIMER SEMESTRE				
1	C075	FORMACIÓN BÁSICA	3	0	3	
2	C075	FORMACIÓN BÁSICA	3	0	3	
3	C076	FORMACIÓN DE ESPECIALIDAD	3	0	3	
4	C077	ELECTIVA	3	0	3	
5	C052	SEMINARIO DE ELABORACIÓN DE TESIS	0	0	0	
		I AÑO – SEGUNDO SEMESTRE				
6	C075	FORMACIÓN BÁSICA	3	0	3	
7	C075	FORMACIÓN BÁSICA	3	0	3	
8	C076	FORMACIÓN DE ESPECIALIDAD	3	0	3	
9	C076	FORMACIÓN DE ESPECIALIDAD	3	0	3	
10	C077	ELECTIVA	3	0	3	
11	C052	SEMINARIO DE ELABORACIÓN DE TESIS	0	0	0	
		I AÑO – VERANO				
12	C078	FORMACIÓN DE ESPECIALIDAD/ ELECTIVA	0	0	3	
		II AÑO - PRIMER SEMESTRE				
13	C074	TRABAJO DE GRADUACIÓN	0	12	6	
		II AÑO-SEGUNDO SEMESTRE				
14	C074	TRABAJO DE GRADUACIÓN	0	12	6	
		TOTAL DE CRÉDITOS			42	

DESCRIPCIÓN DE CURSO

C075- FORMACIÓN BÁSICA

Asignatura: **FUNDAMENTOS DE CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL**

Código: C049

Créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: Aspectos relacionados a las bases teóricas en componentes del sistema climático, causas y evidencias del cambio Climático, tipos de modelos y escenarios, proyecciones futuras de cambio climático, Impactos globales, definición de mitigación y adaptación al cambio climático, estrategias tecnológicas, gobernanza y financiación aplicadas a cambio climático.

El curso proporciona a los estudiantes los conceptos básicos sobre el cambio climático; actualmente el cambio climático tiene un impacto sobre todas las personas (especialmente las más vulnerables) y en todas sus áreas de desarrollo y los demás seres vivos del planeta.

Asignatura: **SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA APLICADA A CAMBIO CLIMÁTICO**

Código: C050

Créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: Principios y operación de los sistemas de información geográfica enfatizando la estructura de los datos, entidades espaciales y consultas. Modelación espacial de los recursos hídricos desarrollando una representación digital del ambiente en GIS.

Posteriormente añadir funciones que simulan procesos hidrológicos. Incluye un proyecto de curso que utilice el GIS en recursos hídricos.

Asignatura: **MODELACIÓN CLIMATOLÓGICA**

Código: C057 EE

Créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: Descripción de los modelos de clima a nivel global. Observación de cambios. Bondades y debilidades de cada uno de los modelos de clima a nivel global. Énfasis en el uso de software libre. Proceso de calibración de los modelos. Validación y modelación. Modelos de simulación del sistema climático y su evolución. Marco global de acción climática

Asignatura: **SEMINARIO DE ELABORACIÓN DE TESIS**

Código: C052

Créditos: 0

Horas semanales de clases: 0

Laboratorio: 0

Asignatura: ANÁLISIS DE DATOS AMBIENTALES

Código: C053 EE

Créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: Teoría y aplicación de métodos de medición de las propiedades fundamentales y características de partículas constituyentes y disueltas en agua, aire y sistemas de suelo. Aspectos asociados con la ingeniería ambiental y el agua, aire y suelo incluyendo el análisis de riesgos ambientales de contaminación de aguas subterráneas, cambio climático global y tecnologías sostenibles. A partir de esta formación en el tratamiento de datos deberán ser capaces de abordar un diseño experimental para recoger los datos y aplicar las técnicas de análisis y representación adecuadas al objetivo científico. Esto permitirá usar estos conocimientos para dar soporte a la toma de decisiones en la gestión de recursos en el medio marino y terrestre.

Asignatura: MATEMÁTICA AVANZADA PARA INGENIEROS

Código: 9246

Créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN:

Asignatura: TÉCNICAS AVANZADAS DE MONITOREO I

Código: C054

Créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: Principios básicos de la radiación: tipos de fuentes (natural o artificial), aplicaciones, efectos biológicos, accidentes y lecciones aprendidas, equipos de protección y de monitoreo. Decaimiento radioactivo: tipos de decaimiento y fundamento. Introducción a las Técnicas Analíticas Nucleares (TAN) nobles: ventajas y desventajas, campos de aplicación.

Asignatura: TÓPICOS ESPECIALES I

Código: C094 EE

Créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN:

C076- FORMACIÓN DE ESPECIALIDAD

Asignatura: **CAMBIO CLIMÁTICO Y HABITAT**

Código: C095

Créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: *Introducción a los procesos y problemas del cambio climático. Origen y sus impactos en el territorio, sistemas ambientales, recursos naturales, asentamientos humanos, al igual que las consecuencias en la resiliencia de las ciudades.*

El curso proporciona a los estudiantes los conceptos básicos sobre el cambio climático; actualmente el cambio climático tiene un impacto sobre todas las personas (especialmente las más vulnerables) y en todas sus áreas de desarrollo y los demás seres vivos del planeta.

Asignatura: **PROYECCIONES HIDRO-CLIMÁTICAS Y CAMBIO CLIMÁTICO**

Código: C056

Créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: *Crear capacidades para la obtención, procesamiento y análisis de datos generados a partir de Modelos Climáticos Globales (GCM) del Proyecto de Inter comparación de modelos de clima acoplados (CMIP5-CMIP6), partiendo desde los conceptos básicos hasta la elaboración de diversos productos y proyecciones climáticas.*

Asignatura: **INVENTARIO DE GASES EFECTO INVERNADERO**

Código: C096

Créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: *Principios básicos para la cuantificación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), tanto los emitidos directamente a la atmosfera, como resultado de actividades humanas (transporte, producción agroindustrial, generación y consumo de energía, entre otras), como de las absorciones por reservorios de carbono, tales como bosques o los ecosistemas marinos como los manglares. Aplicación de técnicas analíticas para inventarios de GEI a escala nacional, regional, provincial o local (inventarios de ciudades).*

Asignatura: **PROCESOS AMBIENTALES Y CAMBIO CLIMÁTICO**

Código: C058

Créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: *Descripción de los procesos ambientales y su relación con el cambio climático. Análisis de alteraciones de ciclos y procesos fundamentales en los ecosistemas (Bosques, zonas riparianas e hiporreicas, entre otros) y sus repercusiones, medidas de conservación con enfoque sobre los aspectos sociales, económicos y medio ambientales.*

El curso proporciona a los estudiantes los conceptos básicos sobre el cambio climático; actualmente el cambio climático tiene un impacto sobre todas las personas (especialmente las más vulnerables) y en todas sus áreas de desarrollo y los demás seres vivos del planeta.

Asignatura: ECOSISTEMAS MARINO COSTEROS

Código: C097 EE

Horas semanales de clases: 3

Créditos: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: *Introducción a las características de los ecosistemas marino-costeros, su distribución a nivel global y regional, como en el Caribe, la importancia ecológica, los bienes y servicios que presentan las comunidades costeras, las especies amenazadas producto de la extracción o destrucción del hábitat. Análisis ambiental para el establecimiento de estrategias y medidas de protección de los ecosistemas marino-costeros.*

Asignatura: ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Código: C059

Horas semanales de clases: 3

Créditos: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: *Conceptos esenciales de la mitigación y adaptación al cambio climático. Tipos de compromisos, estrategias de mitigación (Mercados de Carbono, NAMAs, Tecnologías de control de emisiones), necesidades de mitigación según sectores. Oportunidades, Obstáculos y Límites para la adaptación al cambio climático, adaptación según sectores. Convenios y medidas internacionales de mitigación y adaptación.*

Asignatura: TÉCNICAS AVANZADAS DE MONITOREO II

Código: C060 EE

Horas semanales de clases: 3

Créditos: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: *Aplicación de las Técnicas Analíticas Nucleares (TAN) nobles en el estudio del medio ambiente: trazadores naturales y artificiales para el análisis del recurso hídrico, uso de radionucleidos (FRNs) para estudiar la redistribución del suelo, determinación del origen de la fuente de sedimentos mediante el uso de Compuestos Específicos de Isotopos Estables (CSSI), comprensión de los fenómenos atmosféricos a partir de radioisótopos formados en esta y su aplicación para entender procesos que ocurren sobre la superficie terrestre. Uso de las radiaciones en la solución de problemas dentro del sector médico, industrial, agropecuario y ambiental.*

Asignatura: ENERGÍAS LIMPIAS

Código: C061 EE

Horas semanales de clases: 3

Créditos: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: Principales fuentes renovables de energía. Situación mundial y nacional de las fuentes renovables de energía. Geometría del movimiento solar. Energía solar térmica: Colectores planos. Energía solar térmica: Colectores concentrados. Energía solar fotovoltaica. Energía eólica. Energía de biomasa. Energía de residuos sólidos. Inventario y potencial de fuentes alternas de energía en Panamá. Combustión de biomasa. Producción de Charcol. Etanol y metanol de biomasa. Estufas de leña eficientes. Energía de desechos sólidos. Energía eólica. Energía solar y fotoceldas. Sistemas solares para iluminación y aire acondicionado. Secadores de granos solares. Análisis de rentabilidad de fuentes alternas. Energía mareomotriz. Energía geotérmica.

Asignatura: **TÓPICOS ESPECIALES II**

Código: C098 EE

Horas semanales de clases: 3

Créditos: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN:

Asignatura: **INTRODUCCIÓN A LA SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA Y POLÍTICA AMBIENTAL**

Código: C062

Horas semanales de clases: 3

Créditos: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: Marco teórico de la sustentabilidad ambiental y el desarrollo sostenible; evolución, conceptualización y desarrollo histórico de la Economía Ambiental y de los Recursos Naturales y Política Ambiental.

Asignatura: **ASENTAMIENTOS HUMANOS AMBIENTALMENTE SOSTENIBLES**

Código: C063

Horas semanales de clases: 3

Créditos: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: Cuantificar a) índices o coeficientes de la sostenibilidad urbana (Índice de Bienestar Económico Sostenible, la Huella Ecológica, Flujos de Carbono y flujos de materiales, Environmental Sustainability Index, ONU CDS: indicadores de desempeño, entre otros); b) índices o coeficientes de que significan el concepto como una experiencia y buscan observar / medir las percepciones de cambio o ideologías (encuestas de percepciones; la ecología profunda; 'Smart Growth'; Sustainable Urban Livelihoods, entre otros).

Asignatura: **ECONOMÍA DE LOS RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE**

Código: C064 EE

Horas semanales de clases: 3

Créditos: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: Introducción a los estudiantes los conceptos básicos relacionados entre la economía y los sistemas ecológicos. Los estudiantes adquirirán habilidades para manejar los

instrumentos de valoración económica de los recursos naturales, así como en instrumentos disponibles para el análisis y solución de la problemática ambiental y de los recursos naturales, con énfasis en aspectos económicos para realizar una investigación de alto nivel.

Asignatura: SISTEMAS AMBIENTALES

Código: 9217

Créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: *Modelos matemáticos para la predicción y gestión de la calidad del agua. Mezcla Completa. Mezcla Incompleta. Ríos y quebradas. Estuarios. Lagos. Sensibilidad de los Modelos. Oxígeno Disuelto. Eutroficación y Temperatura. Tóxicos.*

Asignatura: PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN AMBIENTAL

Código: C065 EE

Créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: *Principios ecológicos necesarios para preservar la calidad ambiental. Políticas de planificación, procesos e indicadores ambientales. Metodologías para la planificación. Estrategias y metodologías para evaluar el impacto ambiental de proyectos de ingeniería. Técnicas para la evaluación del impacto sobre el agua, aire, suelo y biota.*

Asignatura: GESTIÓN DE ECOSISTEMAS Y RECURSOS NATURALES

Código: C066

Créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: *La Dinámica de Sistemas, Construcción de un Modelo de Simulación, Creación de Modelos de Simulación Ambiental (de impactos agrológicos, hídricos, entre otros) y Creación de Modelos de Simulación Social.*

Asignatura: SEGURIDAD HÍDRICA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

Código: C099 EE

Créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: *Introducción al marco conceptual de la seguridad hídrica, la gestión integrada de los recursos hídricos y la seguridad alimentaria. Técnicas de análisis de datos para determinar la dotación óptima de abastecimiento de agua para la producción de alimentos y de energía, así como para la industria, el transporte y el turismo alineadas con los derechos humanos y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de Naciones Unidas.*

Asignatura: CONTAMINANTES EMERGENTES

Código: C068 EE

Créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: *Generar conciencia sobre elementos clave de los contaminantes emergentes. Reconocer los riesgos potenciales para el medio ambiente y la salud pública, y los impactos de las concentraciones elevadas que afecten la eficacia de su remoción. Descripción del contenido: Introducción a una variedad de contaminantes emergentes de alto perfil como metales pesados, micro plásticos, fármacos en la gestión del agua potable y las aguas residuales. Principios de evaluación de riesgos químicos y patógenos. Tecnologías para la determinación de contaminantes emergentes en diferentes matrices. Estado del arte de la remoción de contaminantes emergentes.*

Asignatura: **TÓPICOS ESPECIALES III**

Código: C100 EE

Horas semanales de clases: 3

Créditos: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN:

Asignatura: **CIUDADES RESILIENTES**

Código: C069

Horas semanales de clases: 3

Créditos: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: *Diferencias entre ciudades sostenibles y resilientes. Concepto de resiliencia. Elaboración de las fortalezas y debilidades de las ciudades para definir sus estrategias de resiliencia. Casos de estudio. Promover soluciones innovadoras para el diseño y la ejecución del Desarrollo Compatible con el Clima que mejore la calidad de vida para las personas afectadas por el cambio climático. Desarrollar soluciones y fomentar la acción sobre el desarrollo resiliente al clima y la economía circular a nivel sub-nacional en América Latina, respaldadas por investigación robusta.*

Asignatura: **AMENAZA, VULNERABILIDAD, RIESGO Y MANEJO DE DESASTRES**

Código: C070

Horas semanales de clases: 3

Créditos: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: *Descripción de los conceptos riesgo, amenaza y vulnerabilidad. Identificación de las amenazas para la gestión integral del riesgo de desastres con enfoque basado en procesos, herramientas de análisis para evaluar la vulnerabilidad y capacidad a nivel local; estrategias de preparación, respuesta y recuperación ante los escenarios de riesgo de desastres: desde los preparativos en el territorio y la reconstrucción temprana hacia la planificación integral de medidas de rehabilitación y reconstrucción post desastre, así como prevención de futuros riesgos.*

Asignatura: **GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES HIDRO-METEOROLÓGICOS**

Código: C071

Horas semanales de clases: 3

Créditos: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: Implementación de la metodología de investigación de riesgo, amenaza y vulnerabilidad ante las amenazas en sistemas ambientales y de recursos hídricos.

Asignatura: **GESTIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS**

Código: C072

Créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: Causas, fuentes y efectos de los contaminantes atmosféricos. Meteorología, procesos biogeoquímicos (descomposición materia orgánica, emisiones en ecosistemas terrestres y cambios de uso de suelo) y modelos de dispersión de contaminantes. Medición y control de los contaminantes. Normas locales e internacionales.

Asignatura: **SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA/SOLUCIONES VERDES, SOLUCIONES AZULES**

Código: C073 EE

Créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN: Aprender cómo aplicar los procesos naturales que ejerce la naturaleza para enfrentar el cambio climático en zonas costeras, fluviales. Diseño de soluciones constructivas que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que estos proveen como medidas de mitigación y adaptación basadas en los procesos naturales, para responder a diversos desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria o el riesgo de desastres.

Asignatura: **TÓPICOS ESPECIALES IV**

Código: C101 EE

Créditos: 3

Horas semanales de clases: 3

Laboratorio: 0

DESCRIPCIÓN:

Asignatura: **TRABAJO DE GRADUACIÓN**

Código: C074

Créditos: 6

Horas semanales de clases: 0

Laboratorio: 12

DESCRIPCIÓN: