

PERFIL GMA_T32

Asignatura: 3007385 Hidrología
Planes relacionados: Ingeniería ambiental, Ingeniería civil, Ingeniería geológica
Contenido: GENERALIDADES. 1. Características fisicoquímicas del agua. 2. El agua y la vida. 3. Importancia del agua en la tierra. EL CLIMA. 1. Balance energético global. 2. Circulación atmosférica a escala sinóptica. 3. Zona de convergencia intertropical. 4. Interacción océano-atmosférica-continente. 5. Características predominantes del clima tropical y colombiano. GEOMORFOLOGÍA DE CUENCAS. 1. Introducción. 2. Parámetros geométricos y del relieve. 3. Red de drenaje en la cuenca. 4. Patrones de erosión. 5. Equilibrio fluvial. 6. Formación de suelos. 7. La vegetación en la cuenca. RIESGOS EN INGENIERÍA. 1. Confiabilidad, riesgo y período de retorno. 2. Eventos extremos. 3. Distribuciones de probabilidad para eventos. 4. Intervalos de confianza y pruebas de hipótesis. LA PRECIPITACIÓN. 1. Generalidades. 2. Medida de la precipitación. 3. Análisis de la precipitación en una estación (series de tiempo, curvas de frecuencia, precipitación media, etc.). 4. Probabilidad de ocurrencia y período de retorno. 5. Hietograma, relaciones intensidad-duración; determinación de la precipitación promedia sobre área; curvas de área-duración-altura. 6. Selección de la lluvia de diseño. 7. Fórmula racional. 8. Temas de investigación en distribución de lluvias.

ESCORRENTÍA.

1. Definición de la escorrentía y factores que la afectan.
2. Red hidrométrica y estaciones de aforo: planeamiento de la red y curvas de calibración de una estación limnimétrica.
3. Concepto de hidrograma.
4. Temas de investigación sobre caudales y escorrentía.

EVAPORACIÓN, TRANSPIRACIÓN, INTERCEPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO SUPERFICIAL.

1. La evaporación: definición, factores que la afectan, medición y estimación.
2. Transpiración: definición, factores que la afectan, medición y estimación.
3. La evapotranspiración potencial, real y promedia de una cuenca.
4. Interceptación: definición, factores que la afectan, medición y estimación.
5. Almacenamiento superficial: definición, factores que lo afectan, medición y estimación.

INFILTRACIÓN Y AGUA SUBTERRÁNEA.

1. Zona vadosa, zona saturada y acuíferos.
2. Parámetros hidráulicos del suelo.
3. Elementos para el análisis del movimiento del agua subterránea en flujos saturados y no saturados.
4. Medición de la humedad y la infiltración.
5. Métodos para estimar la infiltración.

RELACIONES LLUVIA-ESCORRENTÍA.

1. Componentes y análisis del hidrograma.
2. Relación entre hietograma e hidrograma.
3. Determinación de la escorrentía total.
4. Hipótesis de linealidad, hidrógrafas unitarias y curvas S.
5. Identificación de la hidrógrafa unitaria a partir de datos lluvia-escorrentía.
6. Hidrógrafa unitaria sintética y generalizada.
7. Hidrógrafa unitaria instantánea.
8. Modelos de lluvia-escorrentía para cuencas hidrográficas. Calibración y uso.
9. Temas de investigación sobre las relaciones lluvia-escorrentía.

Asignatura: 3008273 Hidrometeorología
Planes relacionados: Posgrado
Contenido: INTRODUCCIÓN AL SISTEMA CLIMÁTICO TERRESTRE. 1. -Sistema solar. La Tierra. -Atmósfera, Océano, Tierra. Circulación. Escalas de movimiento. 2. -Temperatura Atmosférica. -Composición y Estructura de la Atmósfera. 3. -El Océano Mundial. -La Criosfera. 4. -La Biosfera y la Superficie Terrestre. -Retroalimentaciones entre los subsistemas. ELEMENTOS DE TERMODINÁMICA DE LA ATMÓSFERA. 1. -Leyes de los Gases. Primera ley de la Termodinámica. -Calores Latentes. Procesos Adiabáticos. 2. -Efectos termodinámicos del Vapor de Agua. -Segunda Ley de la Termodinámica.

3. Desplazamientos verticales.
4. Equilibrio Hidrostático. Estabilidad Hidrostática.

DINÁMICA ATMOSFÉRICA.

1. -Ecuaciones de movimiento en marcos de referencia inercial y rotante. Escalas de movimiento. -Aplicaciones elementales de las ecuaciones básicas. Flujo Balanceado.
2. -Trayectorias Líneas de Corriente. Viento Térmico. -Circulación y Vorticidad.
3. -Movimiento Geostrófico. Corte vertical -Ondas Atmosféricas. De Gravedad. Planetarias. Ajuste al Balance Geostrófico -Ondas Rossby. -Circulaciones de Mesoescala. Frentes. -Ondas de Montaña. Convección en Cúmulos. Tormentas convectivas. Huracanes.

BALANCE ENERGÉTICO GLOBAL.

1. -Calor y Energía -Balance Energético de la Tierra. Albedo.
2. -Temperatura de Emisión de un planeta -Efecto Invernadero
3. -Balance Energético de Flujos Radiativos y no Radiativos - Distribución de la Insolación
4. Transporte Ecuador-Polos.

RADIACIÓN ATMOSFÉRICA Y CLIMA.

1. -Naturaleza de la Radiación. -Energía Radiativa.
2. Ley de Planck.
3. -Absorción y Emisión de Gases. -Ley de Beer.
4. Nubes y Radiación. Modelos Simples de Radiación.

BALANCE ENERGÉTICO EN SUPERFICIE.

1. -Balance de Energía. -Calentamiento Radiativo.
2. -Capa Límite Atmosférica. -Calor Sensible y Calor Latente.
3. -Variación del Balance Energético con la latitud. -Variación Diurna del Balance Energético. 4. Variación estacional sobre tierra y Océano.

CICLO HIDROLÓGICO.

1. -Ecuación de Balance de Agua. Corto y Largo plazo. Escalas. -Almacenamiento de Agua en Superficie.
2. -Precipitación y Rocío. -Evaporación y Transpiración.
3. Modelos de Balance de Agua en la superficie terrestre.
4. Variación Anual del Balance de Agua.

ELEMENTOS DE METEOROLOGÍA TROPICAL.

1. -Estructura de movimientos de gran escala en zona ecuatorial. -Análisis de escala de movimientos tropicales de gran escala.
2. -La Zona de Convergencia Intertropical. -Calentamiento por condensación.
3. -Perturbaciones ecuatoriales: Ondas atmosféricas. -Convección.
4. CAPE, CINE y otros índices de estabilidad atmosférica.

Asignatura: 3008274 Hidrología de múltiples escalas
Planes relacionados: Posgrado
Contenido:

LIMITACIONES DE LA MODELACIÓN HIDROLÓGICA. DISCUSIÓN CRÍTICA.

1. La separación entre escalas de medición y de modelación.
2. No Linealidad, Retroalimentaciones, Escalamiento.
3. Bases científicas de modelación y pronóstico.
4. El enfoque "atomista" vs. la termodinámica estadística.

FRACTALES Y LEYES POTENCIALES.

1. Auto semejanza Determinista y Estadística.
2. Ejemplos de Conjuntos Fractales: Conjunto de Cantor triángulo de Sierpinsky, Copo de nieve de Von Koch.
3. Fractales en la Naturaleza: costas, nubes, redes, árboles, etc.
4. Dimensión Fractal: Hausdorff-Besikovich, Conteo de cajas.
5. Fractales en la Teoría de Caos Determinista.
6. Significado físico y relación entre exponentes y prefactores. Escalamiento de fenómenos atmosféricos (Turbulencia K41 y consecuencias).
7. Multifractales.

ESCALAMIENTO EN REDES DE DRENAJE.

1. Leyes de Horton Generalizadas.
2. Relaciones de la Geometría Hidráulica.
3. Redes de Drenaje Auto-Semejantes (RDAS).
4. Relaciones de Horton para RDAS.
5. Escalamiento de Función de Ancho y Función de Orden Total.

CAUDALES MEDIOS Y EXTREMOS Y SU DEPENDENCIA CON LA ESCALA.

1. Escalamiento de caudales medios con el área. Vínculos entre el balance hídrico de largo plazo y escalamiento para Colombia.
2. Escalamiento de caudales máximos con el área. Respuesta a tormentas. Caudales máximos anuales en Colombia y Amazonia.
3. Dependencia con respecto a la duración de la lluvia.
4. Dependencia con respecto a humedad del suelo.
5. Escalamiento de caudales mínimos con el área.
6. Balance hídrico y escalamiento en caudales mínimos.

VARIABILIDAD ESPACIO-TEMPORAL DE PROCESOS HIDROLÓGICOS.

1. Precipitación: Tipos y Procesos, Lluvia tropical. Modelos.
2. Hipótesis de Taylor, Cascadas Multiplicativas, Inf. Mutua.
3. Humedad del Suelo. Ecuación de Richards.
4. Índices de Vegetación (NDVI, EVI). Aplicaciones en Colombia y Amazonia.
5. Evapotranspiración y Balances de Energía. Enfoque Budyko.
6. Patrones de Auto-organización en Hidrología.
7. Teoría de Gaia. Relaciones entre Clima y Biota.

FRACTALES EN EL TIEMPO.

1. Efecto ó Fenómeno de Hurst. Teorías.
2. Escala de Fluctuación y Fenómenos Críticos.
3. Caminata Aleatoria y Movimiento Browniano.

4. Ruido Fraccional Gaussiano y Movimiento Fraccional Browniano.
5. Persistencia hidrológica en tiempo y espacio.

Asignatura: 3009006 Climatología

Planes relacionados: Ingeniería ambiental

Contenido:

INTRODUCCIÓN AL SISTEMA CLIMÁTICO TERRESTRE

1. Sistema solar. La Tierra. Atmósfera, Océano, Tierra. Circulación. Escalas de movimiento.
2. Temperatura Atmosférica. Composición y Estructura de la Atmósfera
3. El Océano Mundial La Criosfera
4. La Biosfera y la Superficie Terrestre. Retroalimentaciones entre los subsistemas.

ELEMENTOS DE TERMODINÁMICA DE LA ATMÓSFERA

1. Leyes de los Gases. Primera ley de la Termodinámica. Calores Latentes. Procesos Adiabáticos.
2. Efectos termodinámicos del Vapor de Agua. Segunda Ley de la Termodinámica.
3. Desplazamientos verticales.
4. Equilibrio Hidrostático. Estabilidad Hidrostática

DINÁMICA ATMOSFÉRICA

1. Ecuaciones de movimiento en marcos de referencia inercial y rotante. Escalas de movimiento. Aplicaciones elementales de las ecuaciones básicas. Flujo Balanceado.
2. Trayectorias y Líneas de Corriente. Viento Térmico. Circulación y Vorticidad.
3. Movimiento Geostrófico. Corte vertical. Ondas Atmosféricas. De Gravedad. Planetarias. Ajuste al Balance geostrófico.
4. Ondas Rossby. Circulaciones de Mesoescala. Frentes. Ondas de Montaña. Convección en Cumulos. Tormentas convectivas. Huracanes.

BALANCE ENERGÉTICO GLOBAL

1. Calor y Energía. Balance Energético de la Tierra. Albedo.
2. Temperatura de Emisión de un planeta . Efecto Invernadero
3. Balance Energético de Flujos Radiativos y no Radiativos. Distribución de la Insolación
4. Transporte Ecuador Polos

RADIACIÓN ATMOSFÉRICA Y CLIMA

1. Naturaleza de la Radiación. Energía Radiativa
2. Ley de Planck
3. Absorción y Emisión de Gases. Ley de Beer
4. Nubes y Radiación. Modelos Simples de Radiación

BALANCE ENERGÉTICO EN SUPERFICIE

1. Balance de Energía. Calentamiento Radiativo
2. Capa Límite Atmosférica. Calor Sensible y Calor Latente
3. Variación del Balance Energético con la latitud. Variación Diurna del Balance Energético
4. Variación estacional sobre tierra y Océano

CICLO HIDROLÓGICO

1. Ecuación de Balance de Agua. Corto y Largo plazo. Escalas. Almacenamiento de Agua en Superficie
2. Precipitación y Rocío. Evaporación y Transpiración
3. Modelos de Balance de Agua en la superficie terrestre
4. Variación Anual del Balance de Agua

ELEMENTOS DE METEOROLOGÍA TROPICAL

1. Estructura de movimientos de gran escala en zona ecuatorial. Análisis de escala de movimientos tropicales de gran escala.
2. La Zona de Convergencia Intertropical. Calentamiento por condensación.
3. Perturbaciones ecuatoriales: Ondas atmosféricas. Convección.
4. CAPE, CINE y otros índices de estabilidad atmosférica

Asignatura: 3010536 Física atmosférica

Planes relacionados: Ingeniería ambiental

Contenido:

1. INTRODUCCIÓN: LA TIERRA Y SU ATMÓSFERA
 - 1.1. el sistema terrestre
 - 1.2. composición y naturaleza de la atmósfera
 - 1.3. ciclo hidrológico
 - 1.4. efectos atmosféricos del cambio climático
2. TERMODINÁMICA DE LA ATMÓSFERA
 - 2.1. Leyes de los gases
 - 2.2. ecuación hidrostática
 - 2.3. primera ley de la termodinámica
 - 2.4. procesos adiabáticos
 - 2.5. vapor de agua en la atmósfera
 - 2.6. estabilidad atmosférica
 - 2.7. Ecuación de Clausius Clapeyron
3. RADIACIÓN SOLAR Y EN EL INFRAROJO
 - 3.1. espectro de radiación
 - 3.2. radiación de cuerpo negro
 - 3.3. procesos de dispersión, absorción y emisión de la radiación en la atmósfera
 - 3.4. balances radiativos en atmósferas planetarias
4. QUÍMICA ATMOSFÉRICA
 - 4.1. composición química de la troposfera
 - 4.2. fuentes, sumideros y transporte de gases
 - 4.3. aerosoles
 - 4.4. ciclos del nitrógeno y del azufre
 - 4.5. procesos químicos en la estratosfera
5. DINÁMICA ATMOSFÉRICA Y PATRONES DE VIENTO
 - 5.1. cinemática

5.2. fuerzas y movimientos en dirección horizontal

5.3. fuerzas y movimiento en dirección vertical

5.4. ecuaciones primitivas

5.5. circulación general de la atmósfera

6. CAPA LÍMITE ATMOSFÉRICA

6.1. turbulencia

6.2. balance de energía en superficie

6.3. estructura vertical de la capa límite

6.4. procesos en la capa límite

7. SISTEMAS ATMOSFÉRICOS

7.1. tormentas tropicales y huracanes

7.2. ciclones extratropicales

7.3. efectos topográficos

7.4. efectos topográficos

8. ATMÓSFERAS URBANAS

8.1. capa límite en las ciudades

8.2. balance de energía en la superficie

8.3. alteración de temperaturas, humedad y vientos en las atmósferas urbanas

8.4. contaminación del aire en las ciudades