

PLANIFICACIÓN 2021

Hidrología Aplicada

INFORMACIÓN GENERAL

| | |
|----------------------------|--------------------------------------------------|
| Carrera | Docente Responsable |
| Ingeniería Ambiental | Rosana del Carmen Hammerly |
| Departamento | Carga Horaria |
| Hidrología | Carga Horaria Cuatrimestral 105 hs |
| Plan de Estudios | <i>TEORÍA</i> 40 hs |
| Plan 2006 | <i>PRÁCTICA</i> |
| Carácter | Formación Experimental 3.5 hs |
| Cuatrimestral | Resolución de Problemas 48 hs |
| Equipo Docente | Resolución de Problemas de Ingeniería 0 hs |
| Pablo Alberto Cacik | Proyectos y diseños de procesos 0 hs |
| Ignacio Martín Cristina | <i>CONSULTAS Y OTRAS ACTIVIDADES</i> 3 hs |
| Rosana del Carmen Hammerly | <i>EVALUACIONES</i> 10.5 hs |
| Maria Del Valle Morresi | |
| Maria del Valle Venencio | |

SITIO WEB DE LA ASIGNATURA

CONTENIDOS MÍNIMOS DE LA ASIGNATURA

El ciclo hidrológico. La interrelación entre el subsistema aéreo, superficial, subsuperficial y subterráneo. Sistemas hidrológicos, procesos intervinientes. Características fisiográficas de los ambientes hidrológicos. Medición de fenómenos hidrológicos, redes de observación. Precipitación. Intercepción, infiltración y humedad del suelo. Evaporación y evapotranspiración. Balances hídricos. Conceptos de hidrología subterránea. Escurrimiento superficial y subterráneo. Nociones generales de organización y contenidos de los estudios hidrológicos aplicados.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Que el alumno sea capaz de:

Comprender el ciclo hidrológico en la naturaleza y la relación entre las variables intervinientes y el ambiente.

Analizar las variables del ciclo hidrológico en énfasis en precipitación, evaporación, evapotranspiración, infiltración, escurrimiento superficial y subterráneo.

CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS PREVIOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Estadística y Matemática básica.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Clases teórico-prácticas interactivas. Trabajos grupales.

PROGRAMA ANALÍTICO

Título: UNIDAD TEMATICA 1: INTRODUCCION, ASPECTOS CONCEPTUALES GENERALES

Descripción/ Contenidos: El agua en la naturaleza. Evolución del conocimiento. Concepto moderno de la hidrología. Las actividades hidrológicas en relación con el uso y control de los recursos hídricos. Concepto de ambiente y sistema hidrológico. Procesos, fenómenos y variables. El ciclo hidrológico, distintos niveles de desagregación. Representación, variables intervinientes. Procesos determinísticos y probabilísticos. Relación de dependencia. Establecimiento de balances en diferentes escalas de espacio y de tiempo. Año hidrológico. Efectos de la intervención del hombre sobre las relaciones hidrológicas. Problemas de análisis hidrológico que se plantean.

Título: UNIDAD TEMATICA 2: LOS PROCESOS ATMOSFÉRICOS EN RELACIÓN A LOS FENÓMENOS HIDROLÓGICOS.

Descripción/ Contenidos: Naturaleza y composición de la atmósfera. El agua en la atmósfera, presión de vapor, nubes, formación de la precipitación. Radiación. Energía emitida por el sol, constante solar. Balance de radiación, esquema simplificado. Circulación general atmosférica. Centros ciclónicos y anticiclónicos. Ubicación de la República Argentina.

Título: UNIDAD TEMATICA 3: LA OBSERVACIÓN Y MEDICIÓN DE FENÓMENOS HIDROLÓGICOS

Descripción/ Contenidos: Medición de la precipitación, pluviómetros y pluviografos. Medición de variables en el abrigo meteorológico, temperaturas, y tensión de vapor. Medición de radiación y heliofanía. Presion atmosférica y vientos. Plantas de evaporación, componentes y método de observación. Medición de niveles y aforos líquidos y sólidos de cursos de agua. Mediciones de humedad de suelo. Mediciones de nivel de aguas subterranas. Normas generales de instalación y mantenimiento de estaciones. Redes de observación, diseño y operación.

Título: UNIDAD TEMATICA 4: CARACTERISTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS.
Descripción/ El concepto de cuenca como área de captación. Determinación de límites
Contenidos: superficiales y subterráneos de aportes. Elementos de almacenamiento y conducción, áreas de llanura y de pendientes marcadas. Tamaño y forma de las cuencas, índices de compacidad. Relieve y pendientes de cuencas, índices de pendientes. Curva hipsométrica y modelos geométricos. La red hidrográfica función y formas características. Densidad de drenaje. Coeficientes de bifurcación, de longitudes y de áreas.

Título: UNIDAD TEMATICA 5: PRECIPITACION.
Descripción/ Origen y tipo de precipitaciones. Distribución en el tiempo de las
Contenidos: precipitaciones. Curvas cronológicas. Índices. Medias deslizantes. Distribución en el año de las precipitaciones. Distribución estacional e índices. Distribución estadística de las precipitaciones. Distribución para valores anuales y mensuales. Gauss Log-Normal. Cálculo de los estimadores de la muestra y de los parámetros de las leyes. Ajuste gráfico y test de adecuación de las leyes. Selección de años típicos, húmedos y secos. Cantidad y frecuencia de días con precipitaciones. Distribución en el espacio de las precipitaciones. Cálculo de valores promedios para un área, método de la media aritmética, polígonos de Thiessen.

Título: UNIDAD TEMATICA 6: INTERCEPCION E INFILTRACION.
Descripción/ La intercepción como almacenamiento transitorio. Determinación experimental
Contenidos: de la intercepción. Luvia efectiva. Proceso de infiltración y su relación con los almacenamientos superficiales, de humedad y freática. Ecuaciones del movimiento del agua en el suelo. Capacidad de infiltración. Relaciones hietogramas, capacidad y tasa de infiltración y escurrimiento para una tormenta. Lluvia eficaz y neta o en exeso. Relación capacidad de infiltración-humedad del suelo, índices. Relaciones simples hietogramas-hidrogramas. Capacidad de absorción media aparente en una cuenca.

Título: UNIDAD TEMATICA 7: ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL.
Descripción/ UNIDAD TEMATICA 7: ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL. Conformación del
Contenidos: escurrimiento superficial, subsuperficial y de base. Componentes del hidrograma. Relación con el hietograma. Tiempo de crecida. Tiempo concentración. Tiempo de base. Tiempo de respuesta. Segmento de pico. Tiempo de recesión. Curva de agotamiento. Factores que afectan al hidrograma: característica de la tormenta, precipitación, antecedentes, características físicas de la cuenca. Separación del escurrimiento directo del escurrimiento de base en hidrogramas simples. Bases para regionalización. Escurrimiento en regímenes nivales.

Título: UNIDAD TEMATICA 8: EVAPORACION Y EVAPOTRANSPIRACION.
Descripción/ La evaporación como variable hidrológica, su relación con los distintos niveles
Contenidos: de almacenamiento. El proceso físico de evaporación. Balance de energía solar

y disponibilidad para los procesos de evaporación. Factores condicionantes. Reducción de valores medidos a reservorios y lagos. Métodos de estimación: balance hidrológico, balance energético, transferencia de masas, flujo turbulento. Fórmulas físicas, semiempíricas y empíricas. La evapotranspiración como variable hidrológica, su relación con los distintos niveles de almacenamiento. Evapotranspiración potencial, real y máxima.

Mediciones directas: evapotranspirómetros, lisímetros, parcelas de ensayos. Estimación indirecta de la evapotranspiración potencial y real. Fórmulas físicas semiempíricas y empíricas.

Título: UNIDAD TEMATICA 9: ESCURRIMIENTO SUBTERRANEO.
Descripción/ Contenidos: El agua en el subsuelo. Porosidad. Tipo de aguas en el suelo. Nociones sobre granulometría. Conceptos y elementos constitutivos del sistema hidrológico subterráneo (continente=geología; contenido=fluido). Tipos de acuíferos. Carácter hidrológico de los materiales. Hidrodinámica. Ley de Darcy. Ley de Dupuit. Gradiente hidráulico. Permeabilidad. Caudal y velocidad de escurrimiento. Cartografía hidrogeológica. Mapas piezométricos y de isopropiedades. Perfiles de depresión. Morfología de la superficie piezométrica. Líneas de corriente. Relaciones agua superficial-subterránea. Componentes del hidrograma. Recarga natural y artificial de acuíferos.

Título: UNIDAD TEMATICA 10: BALANCES HIDRICOS Y CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA.
Descripción/ Contenidos: Aplicación del balance por año hidrológico. Déficit de escurrimiento anual. Estimación del déficit anual a partir de datos de temperaturas y precipitación. Curvas déficit-aportación-precipitación, estimación indirecta de aportaciones anuales. Métodos de correlación con parámetros físicos y con precipitaciones. Modelos de balances simples con paso del tiempo mensual. Caracterización hidrometeorológica e hidrológica de una cuenca o región. Elaboración de informes.

Título: UNIDAD TEMATICA 11: ORGANIZACION Y CONTENIDOS DE LOS ESTUDIOS HIDROLÓGICOS APLICADOS.
Descripción/ Contenidos: Evaluación de las disponibilidades hídricas de una cuenca o región. Planificación del uso y control de los recursos hídricos, determinación de parámetros principales y de límites de intervención. Estudios hidrológicos para programas de control y mitigación de crecidas e inundaciones rurales y urbanas. Estudios hidrológicos para riego y drenaje. Estudios hidrológicos para presas y reservorios. Estudios hidrológicos para obras de paso, de toma, de protección y especiales.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Título: DISEÑO HIDROLOGICO
Autores: Fatorelli, S. y Fernández , P.
ISBN: ISBN:978-987-05-273 8 **Editorial:** Water Assessment & Advisory
 Global Network- WASA-GN

Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: Guía de prácticas hidrológicas Volumen I Hidrología – De la medición a la información hidrológica
Autores: Organización Meteorológica Mundial
ISBN: **Editorial:** OMM

Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: HIDROLOGIA APLICADA
Autores: VEN T. CHOW MAIDMENT
ISBN: **Editorial:** -

Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: HIDROLOGIA EN LA INGENIERIA.
Autores: Germán Monsalve Saénz.
ISBN: **Editorial:** 2º Edición

Formato:

Descripción:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: HIDROLOGIA PARA INGENIEROS
Autores: LINSLEY
ISBN: **Editorial:** -

Formato:

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: TRATADO DE HIDROLOGIA APLICADA
Autores: REMENIERAS
ISBN: **Editorial:** -
Formato:
Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Título: AGUAS CONTINENTALES: FORMAS Y PROCESOS
Autores: ALBERTO ISMAEL JUAN VICH
ISBN: **Editorial:** Mendoza
Formato:
Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: HIDROLOGIA GENERAL
Autores: José Llamas.
ISBN: **Editorial:** -
Formato:
Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: HIDROLOGIA Y RECURSOS HIDRAULICOS
Autores: Rafael Heras.
ISBN: **Editorial:** -
Formato:
Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad: UNIDAD I: Introducción. Conceptos Generales de Hidrología
Semana: 1
Horas: 3.5
Tipo: T
Docentes a Cargo: Pablo Alberto Cacik

Actividad: UNIDAD II: Procesos atmosféricos. Naturaleza y Composición.
Semana: 1
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Cargo: Ignacio Martín Cristina, Maria Del Valle Morresi

Actividad: UNIDAD II: PROCESOS ATMOSFÉRICOS
Semana: 1
Horas: 2
Tipo: EP
Docentes a Maria Del Valle Morresi
Cargo:

Actividad: UNIDAD II: Circulación General de la atmósfera. Centros ciclónicos.
Semana: 2
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Ignacio Martín Cristina, Maria Del Valle Morresi
Cargo:

Actividad: UNIDAD II: PROCESOS ATMOSFÉRICOS
Semana: 2
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Ignacio Martín Cristina, Maria Del Valle Morresi
Cargo:

Actividad: UNIDAD III: OBSERVACION Y MEDICIÓN
Semana: 3
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Ignacio Martín Cristina, Maria Del Valle Morresi
Cargo:

Actividad: UNIDAD III: Observación y medición de fenómenos hidrológicos
Semana: 3
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Ignacio Martín Cristina, Maria Del Valle Morresi
Cargo:

Actividad: UNIDAD III: ESTACIÓN METEOROLÓGICA- CIM-FICH
Semana: 4
Horas: 3.5
Tipo: PC
Docentes a Ignacio Martín Cristina
Cargo:

Actividad: UNIDAD IV: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA CUENCA
Semana: 4
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Cargo: Ignacio Martín Cristina, Maria Del Valle Morresi

Actividad: UNIDAD IV: Características Físicas de las cuencas.
Semana: 4
Horas: 2.5
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Rosana del Carmen Hammerly, Maria Del Valle Morresi

Actividad: UNIDAD V: Precipitación. Análisis temporal.
Semana: 5
Horas: 1
Tipo: T
Docentes a Cargo: Maria Del Valle Morresi

Actividad: UNIDAD V: DISTRIBUCION TEMPORAL
Semana: 5
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Rosana del Carmen Hammerly, Maria Del Valle Morresi

Actividad: UNIDAD V: Ley de Gauss. Precipitación media areal.
Semana: 5
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Rosana del Carmen Hammerly, Maria Del Valle Morresi

Actividad: UNIDAD V: Ley de Gauss y distribución media areal
Semana: 6
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Maria Del Valle Morresi

Actividad: UNIDAD VI: INTERCEPCIÓN E INFILTRACIÓN
Semana: 6
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Maria Del Valle Morresi
Cargo:

Actividad: UNIDAD I a VI: Consulta
Semana: 7
Horas: 1
Tipo: C
Docentes a Maria Del Valle Morresi
Cargo:

Actividad: UNIDAD VI: INTERCEPCIÓN E INFILTRACIÓN
Semana: 7
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Rosana del Carmen Hammerly, Maria Del Valle Morresi
Cargo:

Actividad: UNIDAD I A VI: PARCIAL
Semana: 7
Horas: 3.5
Tipo: E
Docentes a Rosana del Carmen Hammerly, Maria Del Valle Morresi
Cargo:

Actividad: UNIDAD VII: ESCURRIMIENTO
Semana: 8
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Maria Del Valle Morresi
Cargo:

Actividad: UNIDAD VII: ESCURRIMIENTO
Semana: 8
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Maria Del Valle Morresi
Cargo:

Actividad: UNIDAD VII: ESCURRIMIENTO
Semana: 8
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Maria Del Valle Morresi
Cargo:

Actividad: UNIDAD VIII: EVAPORACIÓN Y EVAPOTRANSPIRACIÓN
Semana: 9
Horas: 2.5
Tipo: T
Docentes a Rosana del Carmen Hammerly
Cargo:

Actividad: UNIDAD VIII: EVAPORACIÓN Y EVAPOTRANSPIRACIÓN
Semana: 9
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Rosana del Carmen Hammerly
Cargo:

Actividad: UNIDAD VIII: EVAPORACIÓN Y EVAPOTRANSPIRACIÓN
Semana: 9
Horas: 1
Tipo: EP
Docentes a Rosana del Carmen Hammerly
Cargo:

Actividad: UNIDAD X: Balance Hídrico. Déficit de escurrimiento. Cerrado y Seriado
Semana: 10
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Rosana del Carmen Hammerly
Cargo:

Actividad: UNIDAD X: Balance Hídrico de Thornthwaite cerrado y seriado
Semana: 10
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Rosana del Carmen Hammerly, Maria Del Valle Morresi
Cargo:

Actividad: UNIDAD X: BALANCE HÍDRICO
Semana: 10
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Rosana del Carmen Hammerly

Actividad: UNIDAD IX: Esguurrimiento subterráneo.
Semana: 11
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Cargo: Maria del Valle Venencio

Actividad: UNIDAD XI: ESCURRIMIENTO SUBTERRÁNEO
Semana: 11
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Maria del Valle Venencio

Actividad: UNIDAD IX: ESCURRIMIENTO SUBTERRÁNEO
Semana: 12
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Cargo: Maria del Valle Venencio

Actividad: UNIDAD IX: Ley de Darcy y Dupuit.
Semana: 12
Horas: 3.5
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Maria del Valle Venencio

Actividad: UNIDAD IX: Esguurrimiento subterráneo. Permeabilidad. Gradiente hidráulico.
Semana: 13
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Cargo: Rosana del Carmen Hammerly

Actividad: UNIDAD IX: Cartografía hidrogeológica. Mapas piezométricos. Líneas de Corriente.
Semana: 13
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Cargo: Rosana del Carmen Hammerly

Actividad: Unidad IX: Perfiles de depresión. Líneas de corriente
Semana: 13
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: Maria del Valle Venencio

Actividad: UNIDAD VII A X
Semana: 13
Horas: 1
Tipo: C
Docentes a Cargo: Rosana del Carmen Hammerly, Maria Del Valle Morresi

Actividad: SEGUNDO PARCIAL (Unidades 7 a 11)
Semana: 14
Horas: 3.5
Tipo: E
Docentes a Cargo: Pablo Alberto Cacik, Rosana del Carmen Hammerly, Maria Del Valle Morresi

Actividad: UNIDAD XI: Estudios Hidrológicos Aplicados
Semana: 15
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: Rosana del Carmen Hammerly, Maria Del Valle Morresi

Actividad: RECUPERATORIO
Semana: 15
Horas: 3.5
Tipo: E
Docentes a Cargo: Rosana del Carmen Hammerly, Maria Del Valle Morresi

| | |
|-------------------|----------------------------------------------------------------|
| Actividad: | UNIDAD VII A X |
| Semana: | 15 |
| Horas: | 1 |
| Tipo: | C |
| Docentes a | Rosana del Carmen Hammerly, Maria Del Valle Morresi, Maria del |
| Cargo: | Valle Venencio |

REQUERIMIENTOS DE LA ASIGNATURA

Detallar cuanto sea necesario para que los alumnos no tengan dudas sobre cada uno de estos requerimientos:

Para Regularizar: Para regularizar una asignatura el estudiante deberá satisfacer los siguientes requisitos:

- a) Asistencia no inferior al ochenta por ciento (80 %) de las actividades prácticas y teórico-prácticas efectivamente dictadas.
- b) Obtener un porcentaje no menor a cuarenta por ciento (40%) en cada uno de los exámenes parciales o en sus respectivos recuperatorios.
- c) Presentar y aprobar el 80 % de los trabajos prácticos realizados en grupos.

Luego de agotadas las instancias de evaluación y recuperación, los estudiantes que no satisfagan alguno de los requisitos para regularizar quedarán en condición de libre. (Artículo 32º, Régimen de Enseñanza FICH, 2017)

Para Promocionar: Artículo 33º, Régimen de Enseñanza FICH,2017

PROMOCIÓN DIRECTA:

Los requisitos del SPD son los siguientes:

- a) Asistencia no inferior al ochenta por ciento (80 %) de las actividades prácticas y teórico-prácticas efectivamente dictadas.
- b) Obtener un promedio mínimo del 70 % y no inferior a 60 % en cada uno de los exámenes parciales o en sus respectivos recuperatorios. (teóricos y prácticos).
- c) Presentar y aprobar el 80 % de los trabajos prácticos realizados en grupos.
- d) Aprobar un Coloquio Final Integrador. Los estudiantes podrán acceder al mismo sólo si han aprobado los parciales o sus respectivos recuperatorios y si han satisfecho los requisitos a), b) y c) previamente mencionados. Esta instancia debe tener un recuperatorio de acuerdo al artículo 11.

PROMOCIÓN PARCIAL:

Los requisitos del SPP son los mismos a), b) y c) del SPD aplicados a las actividades sujetas a promoción previstas en la planificación.

Luego de agotadas las instancias de evaluación y recuperación, los estudiantes que no satisfagan alguno de los requisitos establecidos para la promoción directa/parcial de la asignatura, quedarán en condición de regular o libre de

acuerdo a lo establecido en el artículo 32º

A elección del alumno se puede realizar la promoción directa

- Asistencia al 80 % de las clases
- Presentar y aprobar los trabajos prácticos realizados en grupos
- Aprobar dos parciales escritos de ejercitación práctica con más del 75%
- Aprobar dos parciales escritos de aspectos conceptuales y teóricos de los temas dictados con más del 75%.
- Un coloquio final integrador oral (antes o durante una de las fechas de examen)

EXAMEN FINAL

Para Alumnos Regulares: Los estudiantes regulares deberán rendir un exámen de la parte práctica y si aporueban esa instancia pasan al examen de teoría.

Los estudiantes que hayan alcanzado el SPD, deberán rendir el CFI que incluirá el análisis de un caso de estudio integrando los contenidos vistos en la asignatura.

Los estudiantes que hayan alcanzado el SPP, deberán rendir un examen de teoría.

Para Alumnos Libres: Deberán rendir una parte práctica con más exigencia que en el caso de alumno regular y si en caso de aprobar podrán rendir el examen de teoría.

EVALUACIONES

PARCIALES

Fecha: 04-10-2021 **Título:** PRIMER PARCIAL- UNIDADES 1 a 6

Temas / Descripción:

Fecha: 23-11-2021 **Título:** SEGUNDO PARCIAL- UNIDADES 7 a 10

Temas /

Descripción:

RECUPERATORIOS

Fecha: 30-11-2021

Título: RECUPERATORIO

Temas /

Descripción:

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

No se ha ingresado información complementaria para esta asignatura