|  |
| --- |
| **PROGRAMA - Semestre Primavera 2019** |
| 1. **Nombre de la Actividad Curricular:** **HIDROLOGÍA (AUG – 40003)**
 |
| 1. **Nombre de la Actividad en Inglés: HIDROLOGY**
 |
| 1. **Unidad Académica/Organismo de la unidad académica que lo desarrolla:**

Escuela de Pregrado – Carrera de Geografía |
| 1. **Tipo de Créditos:** SCT
 |  **Créditos:** 6 |
| 1. **Horas de trabajo:**

9 horas/semana | **Docencia Directa/Indirecta:**4,5 horas DD / 4,5 horas DI | **Docencia Directa (DD):*** Cátedra: 1,5 horas
* Ayudantía: 1,5 horas
* Terreno: 1,5 horas
 |
| **Profesor (es):** Dr. Francisco Ferrando – (Ayudante por determinar) |
| 1. **Requisitos:** Geomorfología
 |
| **7. Propósito general del curso** | Introducir a los alumnos en los campos de la problemática del agua y su disponibilidad, balance hídrico mundial, de la hidrogeología, la hidrología fluvial, las cuencas y su dinámica, la hidrogeomorfología, y la hidrología lacustre, analizando los problemas de borde con otras disciplinas o elementos componentes del medio físico, como es el caso de la hidrometeorología, la geología, la geomorfología, la vegetación, la topografía, etc. |
| **8. Competencias a las que contribuye el curso** | **I.1 Comprensión** de un fenómeno geográfico, procesos y factores condicionantes y evolutivos, vinculando la metadata y la observación sistémica del territorio con el conocimiento teórico disciplinar, desde una mirada holística y propositiva.**I.2** **Desarrollo de capacidades** en el manejo de conceptos, información y criterios cualitativos y cuantitativos **de hidrogeología e hidrología del territorio nacional.** **1.3 Manejo de bibliografía internacional y nacional atingente** a las problemáticas hidrológicas y disponibilidad del recurso hídrico. **1.4 Capacidad de análisis** de expresiones gráficas de aspectos hidrológicos derivados de datos y estudios básicos y aplicados.**1.5 Desarrollo de capacidades de análisis e interpretación** de información cartográfica. |
| **9. Subcompetencias** | **1.1 Observación de los procesos** que afectan o repercuten en el territorio a partir del conocimiento básico y aplicado.**1.2 Formulación de problemas de investigación, hipótesis de trabajo y objetivos de estudio** fundados en los antecedentes teóricos, históricos y a observación del terreno, acorde con el tipo de investigación a realizar.**1.3 Aplicación de procedimientos metodológicos cualitativos, cuantitativos o mixtos**, para generar información de acuerdo con los objetivos planteados.**1.4** **Realización de análisis que permitan dar respuesta a problemas** hidrológicos planteados.**1.5** A**plicación de distintas herramientas** que permitan una comunicación efectiva de los contextos y análisis hidrológicos. |
| **10. Competencias genéricas transversales a las que contribuye el curso** | Se trabajarán todas las competencias genéricas sello de la Universidad de Chile, pero con énfasis en las siguientes competencias: * Capacidad de Comunicación oral.
* Capacidad de comunicación escrita.
* Capacidad de investigación.
* Capacidad de trabajo en equipo.
 |
| **11. Resultados de Aprendizaje*** Internalización de conocimientos básicos para comprender y manejar conceptos propios de la Hidrología y del ciclo del agua, sus divisiones y su situación global. Capacidad de aprehender y formación de conciencia sensible respecto de los problemas asociados a la disponibilidad del recurso, a los efectos derivados del cambio climático y a la importancia de la gestión adecuada e integral del recurso hídrico como parte del geosistema socio-natural.
* Disposición de conocimientos teóricos y aplicados para comprender, caracterizar y explicar los mecanismos naturales y los procesos referidos a la hidrodinámica en el ámbito de las cuencas hidrológicas y sistemas hidrogeológicos, y en su interacción multi-sistémica desde una óptica de uso sustentable.
* Capacidad de comprender, analizar y proyectar el comportamiento habitual y extremo de los sistemas fluviales y lenticos para un mejor ordenamiento del territorio enfocado en la reducción de la vulnerabilidad socioeconómica en un sentido amplio, aspecto apoyado por el manejo de prácticas y sistemas orientados a identificar problemas y proponer acciones de mitigación o control acordes a cada situación desde una mirada preventiva.
 |
| **12. Saberes / contenidos**Introducción a la Hidrología; Divisiones de la Hidrología; Distribución y problemas de las aguas a nivel global y nacional; Situaciones de oferta y demanda del recurso. Ciclo del agua. Volúmenes de agua intercambiados. Balance Hídrico de Chile. Elementos de Hidroclimatología. Hidrogeología; Conceptos fundamentales; tipos de sustratos; Tipos de Acuíferos; Infiltración. Interacción ríos-napas. Caracterización del escurrimiento subterráneo; Constantes Elásticas. Evaporación de Napas; Ley de Succión. Sondajes y explotación de pozos. Hidrología Fluvial; Las Cuencas Hidrográficas; comportamiento hidrológico; hidrogramas. Dinámica de una cuenca hidrográfica. Caracterización Hidrológica de Chile. Tipos de Zonas de drenaje. Hidrogeomorfología. Formas de expresión del escurrimiento. Métodos de medición. Efectos hidrológicos del relieve. Balance de disección. Mecanismos de transporte de sedimentos. Comportamientos hidrológicos extremos.**Calendario clase a clase:**

|  |
| --- |
| 1. Introducción a la Hidrología; Divisiones de la Hidrología; Distribución y problemas de las aguas a nivel global; Situaciones de oferta y demanda del recurso.
 |
| 1. Ciclo del agua. Volúmenes de agua intercambiados. Modelos de flujos hidrológicos. Balance Hídrico de Chile. Hidroclimatología: El clima como factor hidrológico; aspectos relevantes de la pluviometría; Pp media de cuencas (Thiessen, Isoyetas).
 |
| 1. Hidrogeología; Conceptos fundamentales: la circulación hipodérmica; tipos de sustratos (estructura, selección); Tipos de Acuíferos; Porosidad (tipos, factores). Infiltración.
 |
| 1. Interacción ríos-napas; Cuenca y divisoria freática; Conceptos; Tipos de agua; Efecto Higroscópico; Franja Higroscópica; Nivel Freático, Nivel Piezométrico.
 |
| 1. Caracterización del escurrimiento subterráneo: Equipotenciales; Constantes Elásticas: Permeabilidad, Transmisibilidad y Almacenamiento. Evaporación de Napas; Ley de Succión
 |
| 1. Sondajes y explotación de pozos. Curva de Agotamiento. Drenaje e infiltración edáfica. Aguas subterráneas en el mundo y en Chile. Origen, extracción y protección. Vulnerabilidad de acuíferos.
 |
| 1. **PRIMERA PRUEBA**
 |
| 1. Introducción a la Hidrología Fluvial (Potamología); Las Cuencas Hidrográficas; partes componentes, lechos o cauces, forma y comportamiento hidrológico; hidrogramas.
 |
| 1. Dinámica de una cuenca hidrográfica: Dimensión espacial y temporal (Evolución); El sistema fluvial y sus variables; Métodos de Jerarquización; Erosividad.
 |
| 1. Caracterización Hidrológica de Chile: déficit, equilibrio, superávit. Tipos de Zonas de drenaje: Arreismo, Endorreismo, Exorreismo. Formas de Escurrimiento: laminar, regueras, concentrado, rectilíneo, divagante, meándrico, trenzado, anastomosado. Índice de Sinuosidad.
 |
| 1. Hidrogeomorfología; Índices Hidromorfométricos y su utilidad. Relief Ratio y Relative Relief; Perfil Longitudinal, Perfil Transversal (Terrazas); Nivel de Base y Variaciones.
 |
| 1. Caudales; Módulos; Lámina de Agua Equivalente; Coeficiente Mensual de Gasto (Q); Tiempo de Concentración (Giandotti y USSC); Tiempo de Respuesta; Manning. Patrones de la red de drenaje.
 |
| 1. Exposición (Solana-Umbría; efecto Foehn); Orientación (Barlovento, Sotavento); Sección Mojada; Aforos; Estaciones Limnimétricas; Meandros; Nivel de base; Competencia. Cálculo de Q en base a Pp (Ecuación de Turc 1954).
 |
| 1. **Desarrollo de actividades de terreno** orientadas al reconocimiento de los elementos e indicadores del comportamiento hidrológico y a la aplicación práctica de métodos de aforo. Leyes de composición del drenaje (Horton): Densidad, Frecuencia, Torrencialidad.
 |
| 1. Entallamiento y Erosión Regresiva Vs Sedimentación: Balance de Disección positivo y negativo; Capacidad Bruta y Capacidad Neta; Mecanismos de transporte de sólidos; Capturas. Turbidez específica por zonas climáticas (Gráfico de Tabuteau); Análisis de Laboratorio; Curva de Hjulstrom; Ponderación, Regularidad.
 |
| 1. Estiajes; Crecidas y Ejarbes; Tipos de Crecidas; Fases; Clasificación de Pardé; Coeficiente "A". Hidrograma Unitario. Balance Hídrico de cuencas.
 |
| 1. **SEGUNDA PRUEBA**
 |
| 1. **EXAMEN**
 |

 |
| **13. Metodología:**Clases expositivas, exposiciones grupales, trabajos prácticos, lecturas controladas, actividades de terreno. |
| **14. Evaluación**La asignatura considera la rendición de dos pruebas de cátedra más notas por trabajos de ayudantía por unidad temática.**Requisitos de aprobación:** Nota promedio cátedra (0,7) y ayudantía (0,3) igual o superior a 4.0 en ambos casos, y asistencia igual o superior al 75 % (14 de las 18 sesiones). Promedios de catedra o de ayudantía entre 3,00 y 3,94 dan examen. Si uno de los dos promedios es una nota inferior a 3.0 se reprueba automáticamente. |
| **15. Palabras Clave:**Agua, superávit, déficit, acuífero, napa, cuenca, hidrogeología, hidrogeomorfología, hidromorfometría, hidroclimatología, régimen, ejarbes, estiajes, balance hídrico, gestión. |
| **16. Bibliografía Obligatoria (no más de 5 textos)****FERRANDO, F.**: Métodos Hidromorfométricos para determinar la Erosividad en Cuencas Hidrográficas. Revista Ingeniería Hidráulica en México IX(3): 5-14. México. 1994. -**GREGORY & WALLINE**: Drainaje Basin: Forms and Process, a geomorphological approach. Ed. Edward Arnold, London, England. 458 páginas. 1975.**-PARDE, M.**: Fleuves et Rivières. 5a Ed. Armand Colin, Paris, France. 241 pp. 1968. -**ROCHE, M**.: Hydrologie de Surface. ORSTOM, Gauthier-Villars Editeur. París, France. 429 pp. 1963.-**SCHUMM, S**.: The Fluvial System. Ed. John Wiley & Sons, New York, USA. 338 pp.1977. |
| **17. Bibliografía Complementaria**-ETHIRIDGE, F. y S. SCHUMM; 1978. Reconstructing paleo-channel morphologic and flow characteristic: methodology, limitations, and assessment. Geol. Soc. Am. Bull., V 90:703-721.-GUILCHER, ANDRÉ: Précis D'Hydrologie Marine et Continentale. Ed. Masson, Paris, France. 389 páginas. 1965.-HORTON, R. E.: Erosional Development of Streams and their Drainage Basins: Hydro physical Approach to Quantitative Morphology. Geological Society of America Bulletin, Vol 56, pp. 275-370. 1945. -LINSLEY, RAY K. **Hidrología para ingenieros**. Traducido por Alejandro Deeb. 2ª Edición. Edit: Libros McGraw-Hill. 386 pp. 1979.-LONGWELL & FLINT : Geología Física. Limusa-Wiley Eds. 545 pp. 1971.-MARZO, M & C. PUIGDEFÁBREGAS. 1993. Alluvial Sedimentation. Special Publication N°17. International Association of Sedimentologists. 586 pp. Blackwell Eds.-MIALL, A. D. 1981. Analysis of fluvial depositional system. AAPG. Fall Education Conference. 75 pp. Calgari Eds.-PETTS G. & FOSTER, I.: Rivers and landscape. Edward Arnold Publishers Limited. London, UK. 3a Imp. 274 pp. 1990.-PRUSKY, BRANDAO & DA SILVA. Escoamento Superficial, 2ª Ed. Ed. UFV. Minas Gerais, Brasil. 90 pp. 2004.-REMENIERAS, GASTÓN: Hidrología para Ingenieros. Enrolles Publisher, Paris. 1960.-RUTTNER, FRANZ. 1953. Fundamentals of Limnology. Ed. University of Toronto Press, Toronto, USA.-SCHUMM, S. A., 1981. Evolution and response of the fluvial system. Sedimentological implications. S.E.M.P. Spec. Publ. Nº 31: 19-29-SMITH, D. y N. SMITH, 1980. Sedimentation in anastomosed river system: examples from alluvial valleys near Banff, Alberta. Geol. Soc. Am. Bull., 87 : 857-860-SMITH, I. R.: Hydroclimate, The Influence of Water Movement on Freshwater Ecology. Elsevier Applied Science. 285 pp. 1992.-SMITH, N. D. & ROGERS, J. 1999. Fluvial Systems IV. Special publication N° 20. International Association of Sedimentologists. 328pp. ISBN 1405126515. Blackwell.-VICH, A.: Aguas Continentales, formas y procesos. Imp. Talleres Gráficos del centro de Economía, Legislación y Administración del Agua y el Ambiente. Mendoza, Argentina. 150 pp. 1996.-VILLON B., M.1993. Hidrología estadística. Ediciones Villon. Lima, Perú. 212 pp.  |
| * **IMPORTANTE**
1. **Sobre la asistencia a clases:**

La asistencia mínima a las actividades curriculares queda definida en el Reglamento General de los Estudios de Pregrado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (Decreto Exento N°004041 del 21 de Enero de 2016), Artículo 21:* *“Los requisitos de asistencia a las actividades curriculares serán establecidos por cada profesor, incluidos en el programa del curso e informados a los estudiantes al inicio de cada curso, pero no podrá ser menor al 75% (…) El no cumplimiento de la asistencia mínima en los términos señalados en este artículo constituirá una causal de reprobación de la asignatura.*
* *Si el estudiante presenta inasistencias reiteradas, deberá justificarlas con el/la Jefe/a de Carrera respectivo, quien decidirá en función de los antecedentes presentados, si corresponde acogerlas”.*
1. **Sobre evaluaciones:**

Artículo N° 17 del Reglamento del Plan de Estudios de la Carrera de Geografía (Decreto Exento N° 004043 del 21 de enero de 2016), se establece:* *“Se entenderá por aprobada una asignatura cuyo promedio ponderado final sea igual o superior a 4,0 y que, además, tenga una calificación igual o superior a 4,0 en las componentes teórica (cátedra) y práctica (ayudantía, laboratorio y/o terreno, según corresponda)”.*
1. **Sobre inasistencia a evaluaciones:**

Artículo N° 23 del Reglamento General de los Estudios de Pregrado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo:* *“El estudiante que falte sin la debida justificación a cualquier actividad evaluada, será calificado automáticamente con nota 1,0. Si tiene justificación para su inasistencia, deberá presentar los antecedentes ante el/la Jefe/a de Carrera para ser evaluados. Si resuelve que la justificación es suficiente, el estudiante tendrá derecho a una evaluación recuperativa cuya fecha determinará el/la Profesor/a.*
* *Existirá un plazo de hasta* ***3 días hábiles*** *desde la evaluación para presentar su justificación, la que podrá ser presentada por otra persona distinta al estudiante y en su nombre, si es que éste no está en condiciones de hacerlo”.*
1. **Sobre situaciones de plagio:**

Artículo N° 18 del Reglamento del Plan de Estudios de la Carrera de Geografía:* *“El/la Profesor/a que se informe de hechos que puedan ser constitutivos de plagio, deberá comunicar esa situación a la autoridad correspondiente para que éste ordene el inicio de una investigación sumaria, según lo dispuesto en el Reglamento de Jurisdicción Disciplinaria de los Estudiantes.*
* *Establecida efectivamente la existencia de plagio y sin prejuicio de la medida disciplinaria aplicada, el/la profesor/a a cargo podrá calificar con nota 1,0 la actividad académica”.*
 |