

PLANIFICACIÓN 2020

Fisicoquímica y Transporte en Suelos

INFORMACIÓN GENERAL

Carrera	Docente Responsable	
Ingeniería Ambiental	Leticia Beatriz Rodriguez	
Departamento	Carga Horaria	
Medio Ambiente	Carga Horaria Cuatrimestral	75 hs
Plan de Estudios	<i>TEORÍA</i>	36 hs
Plan 2006	<i>PRÁCTICA</i>	
Carácter	Formación Experimental	15 hs
Cuatrimestral	Resolución de Problemas	16 hs
Equipo Docente	Resolución de Problemas de Ingeniería	3 hs
Nancy Guadalupe Baraggio	Proyectos y diseños de procesos	0 hs
Andrea Alejandra Gomez	<i>CONSULTAS Y OTRAS ACTIVIDADES</i>	2 hs
Leticia Beatriz Rodriguez	<i>EVALUACIONES</i>	3 hs
Carlos Alberto Vionnet		

SITIO WEB DE LA ASIGNATURA

CONTENIDOS MÍNIMOS DE LA ASIGNATURA

Evolución histórica de la fisicoquímica de suelos. Contaminantes en el complejo suelo-agua. Componentes inorgánicos de los suelos. Propiedades físicas y caracterización de los suelos. Fases en el sistema suelo. Materia orgánica en suelos. Equilibrio de las fases sólido-líquido. Actividad iónica. Procesos de disolución y solubilidad. Absorción/desorción. Intercambio iónico. Cinética de los procesos químicos en suelos. Óxido-reducción. Acidez y Salinidad. El complejo arcillas-agua. Potenciales y termodinámica del agua en el suelo. Interfase aire-agua. Componentes del potencial del agua en el suelo. Principios del movimiento del agua en el suelo. Zona no saturada y saturada. Conductividad hidráulica en condiciones de no saturación. Procesos físicos en el movimiento de solutos. Transporte acoplado de calor, agua y vapor de agua. Transporte de contaminantes

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Los objetivos se establecen en base a resultados del aprendizaje del alumno:

1) Reconoce y describe las propiedades físicas y químicas del suelo a fin de analizar su influencia en los procesos fisicoquímicos que afectan el transporte y destino de los contaminantes en el suelo, con base en definiciones conceptuales, técnicas analíticas de

campo y laboratorio estandarizadas.

2) Reconoce e interpreta básicamente procesos fisicoquímicos relevantes en el suelo que involucran impactos ambientales mediante descriptores conceptuales, aplicación de herramientas matemáticas simples y realización de prácticas de laboratorio.

3) Comprende los mecanismos básicos que gobiernan el transporte y transformación de materia y calor en el suelo a fin de cuantificar en forma simplificada su distribución espacio temporal a través de herramientas matemáticas sencillas.

CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS PREVIOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Se requieren conocimientos de química general, física, ecuaciones diferenciales, mecánica de fluidos.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La asignatura cuenta con clases teóricas, trabajos prácticos en laboratorio, trabajos prácticos en campo y resolución de problemas.

PROGRAMA ANALÍTICO

Título: Unidad 1: Introducción. Propiedades físicas del suelo.
Descripción/ Contaminantes en el complejo suelo - agua. Casos de estudio de polución y
Contenidos: contaminación de suelos. Relaciones de masa/volumen de los constituyentes del suelo. Superficie específica. Granulometría. Análisis granulométrico. Ensamblaje y organización de las partículas. Estructura. Clases. Importancia de la estructura. Porosidad. Estabilidad estructural. Densidad del suelo.

Título: Unidad 2: La fracción mineral
Descripción/ Alteración y génesis de las arcillas. Generalidades. Alteración. Minerales de
Contenidos: arcilla. Estructura interna. Oxihidróxidos amorfos y cristalinos en los suelos (hierro, aluminio, manganeso, sílice).

Título: Unidad 3: Materia orgánica del suelo
Descripción/ Materia orgánica (MO) en suelos. Relación entre factores formadores de suelos
Contenidos: y contenido de MO. Composición. Fraccionamiento. Estructura. Substancias húmicas. Interacción con metales.

Título: Unidad 4: Contenido de agua en el suelo y potencial
Descripción/ El agua en el suelo. Estados energéticos del agua en el suelo. Componentes
Contenidos: del potencial del agua en el suelo: gravitacional, osmótico, neumático, matricial, hidrostático. Curva característica. Histéresis. Funciones de pedotransferencia. Relación de Brooks-Corey. Ecuación de Van Genuchten.

Título: Unidad 5: Movimiento del agua en el suelo.
Descripción/ Darcy: flujo saturado. Flujo no saturado. Ecuación de Richards. Modelo del
Contenidos: Green-Ampt. Mecanismos de transporte de solutos. Ecuación de transporte.

Título: Unidad 6: Fundamentos de la mecánica del movimiento de DNAPL-NAPL en suelo

Descripción/Contenidos: Fundamentos de la mecánica del movimiento de DNAPL-NAPL en suelo. Tensión interfacial. Fase humectante. Saturación de la fase humectante. Curvas Pc-SW. Presión de desplazamiento. Permeabilidad relativa. NAPL residual. LNAPLs. Casos de aplicación.

Título: Unidad 7: Intercambio iónico

Descripción/Contenidos: Intercambio iónico. Adsorción y absorción, fenómenos básicos, características del intercambio. Origen de las propiedades de cambio iónico en el suelo. Clases de iones cambiables y capacidad de cambio. Influencia de la temperatura. Cambio catiónico: efecto de la dilución, capacidad de cambio y valencia; influencia del material de cambio; poder de sustitución relativo. Cambio de aniones: adsorción negativa; adsorción y cambio de aniones.

Título: Unidad 8: pH y salinidad

Descripción/Contenidos: pH y Salinidad. Mecanismos de regulación del pH de los suelos: suelos ácidos, suelos calizos y suelos halomorfos. Salinidad y sodicidad en suelos. Causas de salinidad. Fuentes de sales solubles. Parámetros de salinidad y sodicidad. Clasificación. Efectos de las sales y el sodio en el suelo. Causas de problemas ambientales debido a salinidad.

Título: Unidad 9: Flujo de calor y temperatura del suelo

Descripción/Contenidos: Flujo de calor y temperatura del suelo. Régimen térmico del suelo. Mecanismo de transmisión de calor en el suelo. Propiedades térmicas del suelo. Ecuación de flujo de calor por conducción. Flujos acoplados. Medida de la temperatura del suelo. Efectos de la temperatura del suelo y sus variaciones.

Título: Unidad 10: Componente aire

Descripción/Contenidos: Componente aire: aireación y fenómenos de oxidación-reducción en el suelo. La atmósfera del suelo. Los gases disueltos. Flujo de gases por difusión. Medida del estado de aireación de los suelos.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Título: EDAFOLOGÍA PARA LA AGRICULTURA Y EL MEDIO AMBIENTE.
Autores: Porta Casanellas, J.; López-Acevedo Reguerín, M.; Roquero de Laburu, C.
ISBN: **Editorial:** Ediciones Mundi-Prensa.
Formato:
Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: PRÁCTICA DE EDAFOLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA.
Autores: Soriano Soto, Ma.D.; Pons Martí, V.
ISBN: **Editorial:** Universidad Politécnica de Valencia. Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.

Formato:

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

Título: PRINCIPLES OF SOIL CHEMISTRY.
Autores: Tan, K.H.
ISBN: **Editorial:** CRC Press.

Formato:

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

Título: AGENDA DE CAMPO DE SUELOS. INFORMACIÓN DE SUELOS PARA LA AGRICULTURA Y EL MEDIO AMBIENTE.
Autores: Porta Casanellas, J.; López-Acevedo Reguerín, M.
ISBN: **Editorial:** Ediciones Mundi Prensa.

Formato:

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

Título: ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS.
Autores: Jackson, M.L.
ISBN: **Editorial:** Omega.

Formato:

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

Título: CONSTITUYENTES Y PROPIEDADES DEL SUELO.
Autores: Bonneau, Maurice y Souchier, Bernard.
ISBN: **Editorial:** Masson, S.A.

Formato:

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

Título: ENVIRONMENTAL SOIL PHYSICS.
Autores: Hillel, D.
ISBN: **Editorial:** Academic Press. Amsterdam.

Formato:

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

Título: HANDBOOK OF SOIL ANALYSIS. Mineralogical, organic and inorganic methods.

Autores: Pansu, M.; Gautheyrou, J.

ISBN: **Editorial:** Springer.

Formato:

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

Título: MÉTODOS DE ANÁLISIS QUÍMICO AGRÍCOLA. Manual práctico.

Autores: Faithfull, Nigel T.

ISBN: **Editorial:** Acribia S.A.

Formato:

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

Título: PRÁCTICAS DE ATMÓSFERA, SUELO Y AGUA.

Autores: Llorca Llorca, R.; Carrascosa, I. B.

ISBN: **Editorial:** Universidad Politécnica de Valencia. Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V.

Formato:

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

Título: PRINCIPIOS DE EDAFOLOGÍA. CON ÉNFASIS EN SUELOS ARGENTINOS.

Autores: Conti, M. (coord.).

ISBN: **Editorial:** Facultad Agronomía.

Formato:

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

Título: QUÍMICA AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS TERRESTRES.

Autores: Domènech Xavier; Peral, José.

ISBN: **Editorial:** Reverté.

Formato:

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

Título: Unsaturated Zone Hydrology for Scientists and Engineers. .

Autores: Tindall, J. A., Kunkel, J. R, and Anderson, D. E.

ISBN: **Editorial:** Prentice Hall

Formato:

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

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Título: CONDICIONES DEL SUELO Y DESARROLLO DE LAS PLANTAS SEGÚN RUSSELL.
Autores: Wild, Alan.
ISBN: **Editorial:** Ediciones Mundi-Prensa.
Formato:
Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: EDAFOGÉNESIS Y CLASIFICACIÓN.
Autores: Duchaufour, P.
ISBN: **Editorial:** Masson S.A.
Formato:
Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: EDAFOLOGÍA APLICADA.
Autores: Cobertera, E.
ISBN: **Editorial:** Cátedra, S.A.
Formato:
Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: MANUAL DE EDAFOLOGÍA.
Autores: Duchaufour, P.
ISBN: **Editorial:** Masson S.A.
Formato:
Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: NATURALEZA Y PROPIEDADES DE LOS SUELOS.
Autores: Buckman, Harry O. y Brady, Nyle C.
ISBN: **Editorial:** Montaner y Simon, S.A.
Formato:
Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: QUÍMICA AGRÍCOLA.
Autores: Navarro, Ginés.
ISBN: **Editorial:** Mundi Prensa.
Formato:
Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad: Introducción a la asignatura. Propiedades físicas del suelo.
Semana: 1
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: Leticia Beatriz Rodriguez

Actividad: Propiedades físicas de suelo. La fracción mineral de suelos
Semana: 1
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Cargo: Leticia Beatriz Rodriguez

Actividad: Guía de problemas sobre propiedades físicas de suelos
Semana: 2
Horas: 2
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Andrea Alejandra Gomez

Actividad: Toma de muestras. Rotulado- Preparación-acondicionamiento de muestras - Determinación de densidad real, densidad aparente, porosidad. Textura VIDEOS
Semana: 2
Horas: 3
Tipo: PC
Docentes a Cargo: Nancy Guadalupe Baraggio, Andrea Alejandra Gomez
Descripción: Trabajo de gabinete en reemplazo de la salida a campo y trabajos prácticos de propiedades físicas de suelos.

Actividad: CUESTIONARIO 1 (Tema 1 y 2) Aplicaciones
Semana: 3
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: Andrea Alejandra Gomez, Leticia Beatriz Rodriguez

Actividad: Materia orgánica
Semana: 3
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Cargo: Nancy Guadalupe Baraggio
Descripción: Laboratorio Sedimentología

Actividad: Determinación de materia orgánica de los suelos
Semana: 4
Horas: 2
Tipo: PL
Docentes a Cargo: Nancy Guadalupe Baraggio, Andrea Alejandra Gomez

Actividad: CUESTIONARIO 2 – TEMA 3 MO. Agua en el suelo- Potencial.
Semana: 4
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Cargo: Nancy Guadalupe Baraggio, Andrea Alejandra Gomez, Leticia Beatriz Rodriguez
Descripción: Laboratorio Medio Ambiente

Actividad: Curva característica-Histéresis-Funciones de pedotransferencia
Semana: 5
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: Leticia Beatriz Rodriguez

Actividad: Flujo saturado – Permeabilidad VIDEO
Semana: 5
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Cargo: Andrea Alejandra Gomez

Actividad: Guía de problemas relacionados a potenciales del agua en suelo, movimiento en zona saturada
Semana: 6
Horas: 2
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Andrea Alejandra Gomez, Leticia Beatriz Rodriguez
Descripción: Laboratorio informática

Actividad: CUESTIONARIO 3 – TEMA 4 Aplicación del software RETC
Semana: 6
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Andrea Alejandra Gomez, Leticia Beatriz Rodriguez
Descripción: Principios y manejo de software RETC

Actividad: Infiltración - Modelo Green-Ampt
Semana: 7
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: Carlos Alberto Vionnet

Actividad: Determinación de capacidad de infiltración. VIDEO- DATOS ANTERIORES
Semana: 7
Horas: 3
Tipo: PC
Docentes a Cargo: Andrea Alejandra Gomez, Leticia Beatriz Rodriguez, Carlos Alberto Vionnet
Descripción: Tareas de gabinete en reemplazo de salida a campo por COVID-19

Actividad: Guía aplicación de G-A.
Semana: 8
Horas: 2
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Nancy Guadalupe Baraggio, Andrea Alejandra Gomez, Leticia Beatriz Rodriguez

Actividad: CUESTIONARIO 4 – TEMA 5. Flujo no saturado 1
Semana: 8
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Andrea Alejandra Gomez, Leticia Beatriz Rodriguez

Actividad: Flujo no saturado 1 - Transporte
Semana: 9
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: Leticia Beatriz Rodriguez

Actividad: Transporte
Semana: 9
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Cargo: Leticia Beatriz Rodriguez
Descripción: Laboratorio Medio Ambiente

Actividad: Guia de problemas. Flujo no saturado y transporte
Semana: 10
Horas: 2
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Andrea Alejandra Gomez, Leticia Beatriz Rodriguez

Actividad: Mecánica del movimiento de DNAPLs 2
Semana: 10
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Cargo: Leticia Beatriz Rodriguez

Actividad: CUESTIONARIO 5 – TEMA 5 Y 6. Capacidad de intercambio catiónico
Semana: 11
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: Nancy Guadalupe Baraggio, Leticia Beatriz Rodriguez

Actividad: Capacidad de intercambio catiónico
Semana: 11
Horas: 3
Tipo: PL
Docentes a Cargo: Nancy Guadalupe Baraggio, Andrea Alejandra Gomez
Descripción: Laboratorio medio ambiente

Actividad: Capacidad de intercambio cationico
Semana: 12
Horas: 2
Tipo: PL
Docentes a Cargo: Nancy Guadalupe Baraggio, Andrea Alejandra Gomez
Descripción: Laboratorio de Medio Ambiente

Actividad: pH y salinidad VIDEOS
Semana: 12
Horas: 3
Tipo: TP
Docentes a Cargo: Nancy Guadalupe Baraggio, Andrea Alejandra Gomez

Actividad: CUESTIONARIO 6 – TEMA 7 y 8 - Flujo de calor
Semana: 13
Horas: 2
Tipo: PL
Docentes a Cargo: Nancy Guadalupe Baraggio, Carlos Alberto Vionnet
Descripción: Laboratorio de ambiente

Actividad: Flujo de calor y temperatura del suelo 1
Semana: 13
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Cargo: Carlos Alberto Vionnet
Descripción: Clase de consulta

Actividad: Guía problemas
Semana: 14
Horas: 2
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Andrea Alejandra Gomez

Actividad: Taller integrador
Semana: 14
Horas: 3
Tipo: PI
Docentes a Cargo: Nancy Guadalupe Baraggio, Andrea Alejandra Gomez, Leticia Beatriz Rodriguez

Actividad: Consula
Semana: 15
Horas: 2
Tipo: C
Docentes a Cargo: Nancy Guadalupe Baraggio, Andrea Alejandra Gomez, Leticia Beatriz Rodriguez

Actividad: Recuperatorio cuestionarios
Semana: 15
Horas: 3
Tipo: E
Docentes a Cargo: Nancy Guadalupe Baraggio, Andrea Alejandra Gomez, Leticia Beatriz Rodriguez

REQUERIMIENTOS DE LA ASIGNATURA

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

Para

Regularizar:

1) Asistencia (y participación) en clases de práctica/laboratorio.

2) 6 evaluaciones en formato de cuestionarios en la plataforma e-FICH. Al finalizar el cursado de la asignatura, se podrán recuperar como máximo tres de ellos. ().

3) Entrega de la resolución de problemas seleccionados de las guías al inicio de las clases de discusión de las mismas. La entrega deberá realizarse en la fecha definida en el cronograma. Si el/la alumno/a tuviera alguna causa que justifique el incumplimiento de la entrega, por favor ponerse en contacto con la cátedra antes del vencimiento. De lo contrario se considerará no entregado.

4) Entrega grupal de los resultados y/o discusión de los prácticos de laboratorio. La entrega deberá realizarse en la fecha definida en el cronograma. Si el/la alumno/a tuviera alguna causa que justifique el incumplimiento de la entrega, por favor ponerse en contacto con la cátedra antes del vencimiento. De lo contrario se considerará no entregado.

Actividades que den cuenta de un seguimiento de la asignatura y manejo adecuado de conceptos básicos de la misma.

a) 75% de asistencia a clases prácticas y laboratorios.

b) Promedio de las evaluaciones o sus respectivos recuperatorios entre 40-60%. Ninguno menor a 40 %.

c) Aprobación del 80 % de la resolución de los problemas seleccionados de las guías entregadas antes de la clase práctica respectiva y de los prácticos de laboratorio. Se podrán recuperar/rehacer dichos problemas en cuyo caso la nota será Aprobado (60%).

Para

Promocionar:

Actividades que den cuenta de un manejo suficiente e integral de conceptos relacionados con la materia.

a) 75% de asistencia

b) Promedio mínimo del 70 % en las evaluaciones o en sus respectivos recuperatorios. La calificación en ninguna debe ser inferior a 60%.

c) Promedio mínimo de 70 % de las actividades de los incisos 3 y 4, ninguna con calificación menor a 60%.

PROMOCIÓN FINAL DE LA MATERIA

- 1) examen teórico/práctico escrito al finalizar el cursado.
- 2) examen oral individual al finalizar el cursado.

EXAMEN FINAL

Para Alumnos Regulares: Examen teórico-práctico sobre cualquiera de los temas vistos en clase. Suele contar de dos partes.

Para Alumnos Libres: Además de lo consignado en el apartado anterior, deben realizar/explicar alguno de los prácticos de laboratorios desarrollados durante el cuatrimestre.

EVALUACIONES

OTRAS EVALUACIONES

Fecha: 11-12-2020 **Título:** Recuperatorio

Temas / Descripción:

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Los horarios de las clases de consulta se coordinaran con los docentes de la asignatura.