

MANEJO DE AGUAS SALINAS Y RESIDUALES PARA RIEGO

Segundo semestre 2021

IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

CÓDIGO	SEM	HT	HS	HP	HA	CR SCT	REQUISITO	ÁREA DE FORMACIÓN Y TIPO DE ASIGNATURA	UNIDAD RESPONSABLE
AG0405 44-1	Primavera	2	0	2	8,1	8	postgrado	Electiva	Departamento de Ingeniería y Suelos

Horas teóricas y prácticas expresadas en horas pedagógicas de 45 minutos, horas alumno expresadas en horas cronológicas

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura imparte e integra conocimientos de química de aguas, calidad de aguas y tratamientos tecnológicos para la reutilización de aguas residuales y/o salinas para el riego de plantas con fines agrícolas o para la generación de cubierta vegetal en suelos degradados.

MODALIDAD DE LA CLASE: Curso que se impartirá durante todo el semestre en modalidad **TIPO B**. Incluye clases via zoom, un trabajo práctico que los alumnos desarrollarán en sus casas y mediciones presenciales en Laboratorio.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Clases expositivas y prácticas de laboratorio

COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (Tipo: B=Básica, G=Genérica, E=Específica)

La asignatura desarrollará competencias básicas, genéricas y específicas que permitirán al alumno comprender y analizar el comportamiento químico de los elementos químicos en el agua (B), conocer los aspectos legislativos de aguas para riego (G), calidad de agua para riego (G), tecnologías de tratamiento y manejo de agua residuales y/o salinas (G). El trabajo práctico permitirá que los alumnos adquieran las competencias para comprender los fundamentos de mediciones instrumentales de pH de diferentes matrices acuosa y/o residuales y adquieran la capacidad de interpretar resultados y plantear estrategias de manejo (E).

RECURSOS DOCENTES

Plataforma zoom
Laboratorio e Invernadero del Departamento de Ingeniería y Suelos

CONTENIDOS

Capítulo	Contenido
1. Calidad de aguas para riego Prof. Yasna Tapia	Parámetros de calidad de agua para riego. Directrices de la FAO para diagnosticar calidad de agua para riego. Norma Chilena 1333 Requisitos de calidad del agua para diferentes usos
3. Química de aguas	pH, acidez, alcalinidad, especies de carbono, potencial redox, dureza del agua, oxígeno disuelto, demanda bioquímica y química de oxígeno, sulfatos, nitratos, fosfatos en aguas, elementos orgánicos en aguas.
3. Tratamiento de aguas Prof. Yasna Tapia	Clasificación de tratamiento de aguas Tratamiento de aguas residuales urbanas, lodos de depuradora, aguas residuales industriales, aguas grises.
	Remoción de sólidos, metales, elementos orgánicos e inorgánicos disueltos en aguas
4. Tecnologías y aspectos químicos de la desalinización de aguas Prof. Yasna Tapia	Destilación Tecnologías de membranas: Osmosis inversas, nanofiltración y electrodiálisis.
5. Procesos naturales de purificación de aguas. Prof. Yasna Tapia	Suelos, fitorremediación, (rizofiltración), biofiltros.

6. Gestión de recursos hídricos en Chile y aspectos legislativos de aguas para riego Prof. Rodrigo Fuster	La calidad del agua en la gestión de los recursos hídricos –código de aguas y otras normas- Marco regulatorio en la gestión de la calidad del agua – DS 90 y DS 46 en la gestión del agua-
7. Reutilización de aguas residuales, y ejemplos de buenas prácticas Prof. Manuel Paneque	-Reutilización e impacto del uso de agua residual en la agricultura. - Uso seguro y riesgos microbiológicos del agua residual para la agricultura -Uso de de agua residual en zonas áridas
8. Nanomateriales para la preparación y remediación de aguas Prof. Joseph Govan	-Uso de nanomateriales para ayudar destilación de aguas - Incorporación de nanomateriales en membranas para filtración. -Nanomateriales para sacar contaminantes del agua.
8. Ensayo experimental en casa	Riego de plantas ornamentales con aguas grises

BIBLIOGRAFÍA BASICA

Boyd, C. 2015. Water Quality. Springer 357 pág.

DGA. 2016. Atlas del Agua. Santiago, Chile. Capítulos 1, 2, 3, 4 y 5.

<http://www.dga.cl/atlasdelagua/Paginas/default.aspx>

Fuster, R. 2013. El Estado de la gestión integrada de los recursos hídricos en Chile : estudio de casos en la cuenca del Río Limarí. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. Disponible en:

<http://ddd.uab.cat/record/115333>.

Katerji, N., J. Van Hoorn, A. Hamdy, and M. Mastorilli. 2003. Salinity effect on crop development and yield, analysis of salt tolerance according to several classification methods. *Agricultural Water Management*, 62: 3766.

Little, C, Zambrano, M, Benítez, S y Rivera, A 2016, Capítulo 2: 'Aguas Continentales', en Informe País Estado del Medio Ambiente en Chile. Comparación 1999 - 2015, ed. Centro de Análisis de Políticas Públicas, Instituto de Asuntos Públicos, Universidad de Chile, Santiago, pp. 115-166.

Manahan, S. 2011. Water Chemistry. Academic Press. 398 pág.

Maas, E., and G. Hoffman. 1977. Crop salt tolerance - Current assessment. *Journal of the Irrigation and Drainage Division*, 103(2): 115-134.

Ministerio Secretaria General de la Presidencia. 2003. DS 46. Establece Norma de Emisión de Residuos Líquidos a aguas subterráneas. <http://bcn.cl/1v0c9>.

Ministerio Secretaria General de Presidencia. 2001. DS 90. Establece Norma de Emisión para Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las descarga de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales. <http://bcn.cl/1v03z>

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Cotruvo et al., 2010. Desalination Technology. CRC Press. 187 pág.

Evangelow, V.P. 1998. Environmental Soil and Water Chemistry. Wiley. 564 pág.

Manahan, S. 2009. Environmental Chemistry. Academic Press. 753 pág.

Salgado, L. 2000. Manual de estándares técnicos y económicos para obras de drenaje. Comisión Nacional de Riego. 314 p.

Tecnol. cienc. agua vol.7 (3), 19-35 (2016)

Rev. Mex. Cienc. Agríc vol.4 (5), 811-817 (2013)

Información Tecnológica Vol. 23(1),57-64 (2012)

Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, vol. 18 (4), 44-48 (2009)

PROFESORES PARTICIPANTES (Lista no excluyente)

<i>Profesor</i>	<i>Departamento</i>	<i>Tema</i>
Yasna Tapia Fernández	Ingeniería y Suelos	Química de aguas y fitorremediación
Rodrigo Fuster	Ciencias Ambientales y RNR	Gestión de recursos hídricos en Chile y aspectos legislativos de aguas para riego
Manuel Paneque	Ciencias Ambientales y RNR	Riego en condiciones desérticas
Joseph Govan	Ingeniería y Suelos	Química, Química de los materiales, Nanotecnología

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE (Se redefine todos los semestres)

<i>Actividades</i>	<i>Ponderación</i>
1ª prueba escrita	35%
2ª prueba escrita	35%
Ensayo experimental en casa	30%

CALENDARIZACIÓN ASIGNATURA
MANEJO DE AGUAS SALINAS Y RESIDUALES PARA RIEGO

Semestre Primavera 2021

Horarios: jueves de 10.00 a 12.15 horas

Teoría: jueves de 10.00 a 11.00 horas

Práctica: jueves de 11.15 a 12.15 horas

Equipo Docente: Yasna Tapia Fernández (Profesora responsable)

Rodrigo Fuster (profesor colaborador)

Manuel Paneque (profesor colaborador)

Joseph Govan (profesor colaborador)

SEMANA	FECHA	Tipo actividad	TEMA	Profesor (a)
1	05-ago	Teoría	Introducción	Yasna Tapia
2	12-ago	Teoría	Calidad de aguas para riego	Yasna Tapia
3	19-ago	Teoría	Química de Aguas	Yasna Tapia
4	26-ago	Teoría	Química de Aguas	Yasna Tapia
5	02-sept	Teoría	Química de Aguas	Yasna Tapia
6	09-sept	Prueba 1		
	16-sept		RECESO TODA UNIVERSIDAD DE CHILE	
7	23-sept	Teoría y Práctica	Tratamiento de aguas	Yasna Tapia
8	30-sept	Teoría y Práctica	Tecnologías y aspectos químicos de la desalinización de aguas	Yasna Tapia
9	07-oct	Teoría y Práctica	Reutilización de aguas residuales, y ejemplos de buenas prácticas	Manuel Paneque
10	14-oct	Teoría y Práctica	Gestión de recursos hídricos en Chile y aspectos legislativos	Rodrigo Fuster
11	21-oct	Teoría y Práctica	Nanomateriales para la preparación y remediación de aguas	Joseph Govan
12	28-oct	Prueba 2		
	04-nov		RECESO ACADÉMICO	
13	11-nov	Teoría	Estudios de casos	Yasna Tapia
14	18-nov	Teoría	Estudios de casos	Yasna Tapia
15	25-nov	Evaluación 3	Trabajo experimental en casa	Yasna Tapia
16	02-dic	Evaluación 3	Trabajo experimental en casa	Yasna Tapia

FECHAS IMPORTANTES

Semestre Primavera 2021

- Inicio de Clases: 18 agosto 2021
- Recesos: 13 septiembre; 01 noviembre; 06 diciembre
- Exámenes: 27 de diciembre
- Inicio de Semestre de Verano: 05 de enero 2022

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

(Aquí se puede agregar cualquier comentario sobre alguna regla específica o requisito que se quiera establecer para los estudiantes en relación a las evaluaciones)

Ej: se debe justificar todas las inasistencias a pruebas vía Secretaria de Estudios..... Es obligatorio entregar el trabajo Final.....

<i>Instrumentos</i>	<i>Ponderación</i>
1ª Prueba de Cátedra	35%
2ª Prueba de Cátedra	35%
Trabajo experimental en casa	30%
Nota de Presentación (NPE)*	100%
Examen Aprobatorio** (si la nota obtenida es $\geq 4,0$ el estudiante será aprobado con Nota Final = 4,0)	

*Dada la condición de Pandemia y Docencia on-line, excepcionalmente en el semestre Primavera 2021 los alumnos que logren una NPE ≥ 4.0 se eximirán de la obligación de rendir Examen siempre y cuando hayan rendido todas sus evaluaciones y su Nota Final (NF) será = NPE.

Atendiendo a los acuerdos alcanzados con los/las estudiantes, aquellos(as) que tengan una Nota de Presentación inferior a 4,0 o que no haya rendido alguna evaluación, podrán optar a un único examen final con carácter aprobatorio. Este examen, que se constituye ahora como **única opción de examen, debe asegurar la evaluación de todos los contenidos del curso y su comprensión integral