

PROGRAMA DE CURSO

Nombre del curso (en castellano y en inglés)			
RIEGO Y DRENAJE IRRIGATION AND DRAINAGE			
Escuela	Carrera (s)	Código	
Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales	INGENIERÍA AGRONÓMICA	AGR3502	
Semestre	Tipo de actividad curricular		
VI	OBLIGATORIA		
Prerrequisitos		Correquisitos	
EDAFOLOGÍA – AGROFÍSICA		-	
Créditos SCT	Total horas a la semana	Horas de cátedra, seminarios, laboratorio, etc.	Horas de trabajo no presencial a la semana
5	8,3	4,5	3,8
Ámbito	Competencias a las que tributa el curso	Subcompetencias	
I.- Ámbito: Diseño y Gestión de Sistemas Agropecuarios.	<p>Específicas:</p> <p>1.- Diseña proyectos agrícolas considerando los aspectos técnicos y ambientales que favorezcan una gestión sustentable, ética, innovadora y económicamente rentable.</p> <p>3.- Diseña y gestiona proyectos de producción pecuaria sustentables, incluyendo la producción de forrajes, considerando los aspectos técnicos, económicos, ambientales y sociales del medio regional y nacional.</p>	<p>Específicas:</p> <p>1.3.- El/La alumno/a será capaz de diseñar proyectos agrícolas considerando los aspectos técnicos y ambientales que favorezcan una gestión sustentable, ética, innovadora y económicamente rentable.</p> <p>3.1.- El/La alumno/a será capaz de diseñar y gestionar proyectos de producción pecuaria sustentables, incluyendo la producción de forrajes, considerando los aspectos técnicos, económicos, ambientales y sociales del medio regional y nacional.</p>	
III.- Ámbito: Investigación y Transferencia Tecnológica.	<p>6.- Busca soluciones a los desafíos que enfrenta el sector agropecuario a través de la búsqueda de investigación científica atingente y enfocada a las necesidades de la zona</p>	<p>6.2.- Busca soluciones a los desafíos que enfrenta el sector agropecuario a través de la búsqueda de investigación científica atingente y enfocada a las necesidades de la zona</p>	

	<p>agroecológica donde la producción se desarrolle.</p> <p>7.- Transfiere en forma efectiva tecnologías considerando las brechas tecnológicas, económicas y sociales de los diferentes sistemas productivos, en sintonía con las necesidades locales.</p> <p>Transversales:</p> <p>1. Habilidades comunicativas. Comprende y se expresa oralmente y por escrito, con diversos propósitos comunicativos en relación con otros.</p> <p>2. Aprendizaje autónomo. Aplica en su disciplina nuevos aprendizajes para su desarrollo personal y profesional, adaptándose a un entorno cambiante.</p> <p>3. Pensamiento crítico. Reconoce la presencia de problemas u oportunidades y utiliza su conocimiento y fuentes de información para implementar acciones o estrategias para su resolución o puesta en marcha.</p> <p>5. Capacidad de trabajo de equipo y liderazgo. Participa y trabaja colaborativamente en las tareas que corresponden, orientado a objetivos comunes y al fortalecimiento del equipo.</p>	<p>agroecológica donde la producción se desarrolle.</p> <p>(7.2) El/La alumno/a será capaz de transferir en forma efectiva tecnologías considerando las brechas tecnológicas, económicas y sociales de los diferentes sistemas productivos, en sintonía con las necesidades locales.</p> <p>Transversales:</p> <p>1.1 Comunica oralmente y por escrito en español a nivel formal en el contexto/ámbito disciplinar y profesional.</p> <p>2.4 Resuelve problemas del ámbito profesional mediante el cuestionamiento e integración de modelos teóricos a partir de una síntesis personal y creativa.</p> <p>3.2 Aplica el pensamiento crítico en la indagación, análisis e interpretación de temas de su disciplina profesional.</p> <p>3.3 Resuelve problemas con base en el lenguaje y con procedimientos matemáticos, y desarrolla reflexiones analíticas, críticas, conceptuales y argumentativas.</p> <p>5.1 Cumple las tareas asignadas de forma responsable.</p> <p>5.3 Ejerce liderazgo positivo, velando por el cumplimiento de los objetivos del equipo vinculados a su disciplina/profesión</p>
--	---	--

Propósito general del curso
Esta asignatura tiene como objetivo desarrollar en el/la alumno/a la capacidad de abstracción a través de la integración de conocimientos adquiridos en la asignatura básicas y pre-profesionales, junto con la incorporación de nuevos conocimientos para la evaluación, decisión, y diseño preliminar de sistemas de riego. Los/las estudiantes deberán ser capaces de entender e interpretar el efecto de sus decisiones en el balance hídrico y desarrollo de los cultivos.
Resultados de Aprendizaje (RA)
<p>RA1: Comprender los fundamentos de la Hidrología superficial y subterránea, Hidráulica, Riego y Drenaje y sus vinculaciones con el ambiente.</p> <p>RA2: Integrar los sistemas agua-suelo-planta-atmósfera, analizar sus interrelaciones y reconocer su importancia en la producción agropecuaria.</p> <p>RA3: Seleccionar métodos de riego adecuados a las condiciones existentes.</p> <p>RA4: Resolver situaciones problemáticas surgidas o representativas del campo real.</p> <p>RA5: Evaluar, diseñar y manejar métodos de riego que permitan modificar el balance hídrico por medio del riego y el drenaje, de modo de favorecer el desarrollo de los cultivos.</p>

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
1	RA3	Introducción al Riego y Drenaje.	1
Contenidos		Indicadores de logro	
Situación del riego en Chile.		- Identificar y describe los aspectos más importantes del riego en el país.	
Sistemas de riego.		- Describir y selecciona los sistemas de riego.	
Eficiencia de Sistemas de riego.		- Conocer y calcula la eficiencia de los distintos métodos de riego.	
Introducción a la Topografía.		- Identificar los principios fundamentales asociados a la topografía.	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
2	RA3	Legislación ligada al riego.	1
Contenidos		Indicadores de logro	
<p>Institucionalidad de Chile ligada al riego.</p> <p>Código de Aguas. (Dirección General de Aguas)</p> <p>Ley de Fomento a la inversión privada en obras de riego y drenaje (Comisión Nacional de Riego; Ley 18.450.-).</p> <p>Norma Chilena Calidad Agua de Riego.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Identificar las instituciones asociadas a la administración del agua en Chile y su rol. - Identificar las normas más relevantes del Código de Aguas. - Identificar la operación de la Ley 18.450 (Ley para el Fomento de la inversión privada en obras de riego y drenaje). - Conocer los parámetros asociados a la Norma Chilena de Calidad de Agua de Riego N°1333. 	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
3	RA1 – RA4	Física de suelos.	2
Contenidos		Indicadores de logro	
<p>Propiedades físicas del suelo.</p> <p>Capacidad de retención de agua en el suelo.</p> <p>Infiltración de agua en el suelo.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Identificar propiedades físicas del suelo (Textura, Estructura, Densidad aparente, Características físico-hídricas de los suelos, Porosidad). - Calcular Densidad aparente, Porosidad, Capacidad de aire de un suelo. - Calcular la capacidad de retención de agua de un suelo. - Calcular Velocidad de Infiltración, Infiltración acumulada y parámetros asociados a la infiltración del agua en el suelo. 	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
4	RA2 – RA4	Estimación de demanda de agua.	1
Contenidos		Indicadores de logro	
Evapotranspiración Potencial (ETO) Métodos y Modelos. Estimación de la Demanda de Agua a través de Penman Monteith y Bandeja Evaporimétrica.		<ul style="list-style-type: none"> - Identificar los modelos y métodos para estimar los requerimientos hídricos de los cultivos. - Calcular la demanda hídrica de los cultivos. 	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
5	RA5	Sistemas de Riego Gravitacional.	1
Contenidos		Indicadores de logro	
Sistemas de riego Gravitacional. Riego por surco.		<ul style="list-style-type: none"> - Identificar ventajas y desventajas del riego gravitacional. - Describir métodos de riego gravitacional (Tendido, Bordes, Tazas, Californiano). - Diseñar Riego por surco. - Programar Riego por surco. 	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
6	RA5	Hidráulica: Flujo de agua en tuberías.	1
Contenidos		Indicadores de logro	
Caudal, Presión y velocidad de flujo. Pérdidas de carga en tuberías.		<ul style="list-style-type: none"> - Definir concepto de caudal, presión y velocidad de flujo en la conducción de agua a través de tuberías. - Conocer los componentes de la energía en el flujo por tuberías - Calcular las pérdidas de carga en tuberías de riego. 	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
7	RA5	Sistemas de Riego Presurizado (Tecnificado).	3
Contenidos		Indicadores de logro	
<p>Riego por aspersión</p> <p>Riego Localizado.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Describir sistemas estacionarios de riego por aspersión. - Describir sistemas mecánicos mayores de riego por aspersión: <ul style="list-style-type: none"> Carrete y Cañón de riego. Pivote central. Lateral de avance frontal. - Describir fundamentos y los principios de funcionamiento de un sistema de riego localizado (Goteo, Microaspersión y Difusión o Jet). - Describir los componentes de un sistema de riego localizado (Goteo, Microaspersión y Difusión o Jet). - Diseñar un sistema de riego localizado: <ul style="list-style-type: none"> Diseño agronómico. Diseño hidráulico. 	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
8	RA4 – RA5	Manejo del riego.	3
Contenidos		Indicadores de logro	
<p>Manejo eficiente del riego</p> <p>Calidad de agua.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Calcular tiempo y frecuencia de riego. - Describir técnicas de control del riego. - Interpretar la información obtenida a través de técnicas de control del riego. - Recomendar técnicas de control del riego de acuerdo con las características de los sistemas productivos. - Elaborar programas de mantención para sistemas de riego. - Conocer el concepto de Calidad de Agua de riego y sus implicancias para los cultivos. 	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
9	RA1 – RA4	Drenaje agrícola.	1
Contenidos		Indicadores de logro	
Principios de Drenaje Agrícola.		<ul style="list-style-type: none"> - Describir técnicas de Drenaje Superficial. - Seleccionar técnicas de Drenaje Superficial apropiadas a los objetivos esperados de drenaje. - Describir técnicas de Drenaje Subsuperficial. - Describir el Riego Subsuperficial. - Calcular Espaciamiento de drenes para Drenaje Subsuperficial. 	
Habilitación de suelos salinos.		<ul style="list-style-type: none"> - Describir la habilitación de suelos salinos. 	

Metodologías	Requisitos de Aprobación y Evaluaciones del Curso
<p>El curso se impartirá a través de clases no presenciales expositivas sincrónicas y asincrónicas. Además de las clases, los/las alumnos/as deberán de realizar trabajo de investigación que les permita complementar los contenidos de clases. La asignatura programó como última actividad una salida a y terreno, actividad que estará sujeta a las condiciones sanitarias del momento.</p> <p>Las clases de iniciarán dando a conocer el objetivo y los aprendizajes asociados. En el desarrollo de la clase se expondrán los contenidos y el cierre permitirá concluir respecto de los logros esperados por parte de los/las estudiantes.</p> <p>En el transcurso del Semestre se realizará un trabajo grupal asociado a un Estudio de Caso. Éste planteará un problema común en la infraestructura o manejo del riego localizado. La actividad será calificada a partir de tres reportes. Se planificarán jornadas de preparación de los Reportes 1 y 2, así como jornadas de retroalimentación post presentación de los reportes señalados.</p> <p>El horario de laboratorio se ocupará preferentemente para la resolución de ejercicios y problemas.</p>	<p>La asignatura se evaluará a partir de la aplicación de 3 Pruebas de Cátedra y tres trabajos grupales, uno de ellos corresponde a un Estudio de Caso, ejercicio que tiene por objeto la aplicación de los contenidos.</p> <p>Prueba 1.- Unidades 1, 2, 3 y 4. 20%. Octubre 26 Prueba 2.- Unidades 5, 6 y 7. 30%. Noviembre 23 Prueba 3.- Unidades 8 y 9. 25%. Diciembre 07 Trabajo Grupal 1.- Unidad 3. 5%. Septiembre 21 Trabajo Grupal 2.- Unidad 7. 5%. Noviembre 09 Trabajo Grupal 3 y 4 Estudio Caso 15%. Noviembre 30 Salida a terreno. Diciembre 07 EXAMEN. Diciembre 14</p> <p>La nota de presentación a Examen se calculará de acuerdo con las ponderaciones presentadas y corresponderá al 70% de la calificación final de la asignatura, el restante 30% corresponde al Examen. Los/las alumnos/as podrán eximirse de rendir Examen escrito siempre y cuando hayan rendido todas las evaluaciones y su nota de presentación sea igual o superior a 5,0 pudiendo haber una nota menor a 4,0 en las calificaciones que dan origen a esa nota de presentación exceptuando el Estudio de Caso.</p> <p>Si el/la alumno/a falta a una de las evaluaciones (excepto Estudio de Caso), deberá justificar convenientemente antes las instancias que la carrera ha determinado para ello. Si los antecedentes son aceptados, el profesor tomará una interrogación que permita al alumno/a demostrar su rendimiento en la prueba de cátedra a la que no asistió.</p>

Bibliografía Fundamental	
<ul style="list-style-type: none"> - Fuentes Yagüe Jose Luis. Técnicas De Riego. Editorial Mundi-Prensa (4ª Edición) 2003. - Maldonado I, Isaac (ED). Riego y drenaje guía del extensionista. Int.de Inv. Agropecuarias. Chillán Chile. 2001. - Pasquale Steduto, Theodore C. Hsiao, Elias Fereres, Dirk Raes. ESTUDIO FAO RIEGO Y DRENAJE 66. Respuesta del rendimiento de los cultivos al agua. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA Roma, 2012. 	
Bibliografía Complementaria	
<ul style="list-style-type: none"> - Pizarro Cabello Fernando. Riegos Localizados de Alta Frecuencia (RLAF). Goteo, Microaspersión, Exudación. Editorial Mundi- Prensa. 1996 - 513 páginas. - Tarjuelo Martín-Benito, José María. El riego por aspersión y su tecnología. Editorial Mundi-Prensa. 1999. - Carrazón A. Julian. Manual práctico para el diseño de sistemas de minirriego. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA). FAO. 2007. - Ayers, R. and Westcot, D. 1985. Water quality for agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper No 29, rev.1. 174 p. - Armoni, S. 1989. Riego por micro-aspersión. Ed. Prensa XXI. Barcelona. 187 p. - Ducrocq, M. 1990. Sistemas de irrigación. Ediciones CEAC. Barcelona. 116 p. - Gómez Pompa, P. 1979. Riegos a presión, aspersión y goteo. Ed. Aedos. Barcelona. 279 p. - Martín de Santa Olalla Mañas, F. y De Juan Valero, J. 1992. Agronomía del riego. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 732 p. - Medina San Juan, J. 1988. Riego por goteo: teoría y práctica. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 256 p. - Pizarro, F. 1985. Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos. Ed. Agrícola Española S.A. Madrid. 542 p. - Richards, L. A. 1970. Diagnóstico y Rehabilitación de suelos salinos sódicos. 172 p. - Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Departamento de Ingeniería y Suelos. 1995. Diseño de proyectos de riego y drenaje: III Curso interamericano 3 al 24 de octubre. Santiago – Chile. - Sitios bibliográficos en internet: - Comisión Nacional de Riego. http://www.cnr.cl 	
Fecha última revisión:	30-8-2021
Programa visado por:	Comité Docente Ingeniería Agronómica