PROGRAMA DE CURSO

Nombre del curso (en castellano y en inglés)			
DISEÑO DE SISTEMAS DE RIEGO / IRRIGATION SYSTEM DESIGN			
Escuela	**Carrera (s)**	**Código**	
Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales	Ingeniería Agronómica	AGR52031	
Semestre	**Tipo de actividad curricular**		
IX	ELECTIVA		
Prerrequisitos		**Correquisitos**	
Riego y Drenaje		-	
Créditos SCT	**Total horas a la semana**	**Horas de cátedra, seminarios, laboratorio, etc.**	**Horas de trabajo no presencial a la semana**
4	6,7	4,5	2,2

Ámbito	Competencias a las que tributa el curso	Subcompetencias
Competencias específicas I.- Diseño y gestión de sistemas agropecuarios.	1.- Diseña proyectos agrícolas considerando los aspectos técnicos y ambientales que favorezcan una gestión sustentable, ética, innovadora y económicamente rentable.	1.3 Integra el conocimiento del manejo de cultivos y las condiciones de suelo, agua, y clima a través de la experimentación aplicada para la búsqueda de nuevas soluciones a problemas locales o nacionales.
II.- Gestión de empresas agropecuarias.	4.- Diseña proyectos agropecuarios que aporten al bienestar económico y social de la zona agroecológica donde estos se desarrollen, considerando aspectos técnicos, éticos, culturales y ambientales.	4.1.- Identifica oportunidades de desarrollo de proyectos agropecuarios que conduzcan a una mejor productividad y competitividad de los productos obtenidos. 4.2.- Evalúa, con un enfoque multidisciplinario y pensamiento crítico, las ventajas y desventajas del desarrollo de proyectos agrícolas, considerando los diferentes escenarios de

		producción y los aspectos agroecológicos propios del lugar de ejecución.
Competencias transversales Habilidades comunicativas	1.- Comprende y se expresa oralmente y por escrito, con diversos propósitos comunicativos en relación con otros.	1.1.- Comunica oralmente y por escrito en español a nivel formal en el contexto/ámbito disciplinar y profesional. 1.5.- Expresa sus pensamientos, opiniones y sentimientos con respeto.
Pensamiento crítico	3.- 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.	3.3.- Resuelve problemas con base en el lenguaje y con procedimientos matemáticos, y desarrolla reflexiones analíticas, críticas, conceptuales y argumentativas. 3.4.- Implementa y monitorea acciones y/o estrategias para la resolución de problemas o realización de propuestas innovadoras.
Capacidad de trabajo de equipo y liderazgo	5.- Participa y trabaja colaborativamente en las tareas que corresponden, orientado a objetivos comunes y al fortalecimiento del equipo.	5.1.- Cumple las tareas asignadas de forma responsable. 5.3.- Ejerce liderazgo positivo, velando por el cumplimiento de los objetivos del equipo vinculados a su disciplina/profesión.

Propósito general del curso

El curso tiene como propósito fomentar a capacidad diseñar un sistema de riego en base a parámetros agrologicos como parte de un proyecto agrícola acorde a la agricultura de riego, tomando en cuenta aspectos técnicos y ambientales para una gestión sostenible de los recursos, especialmente el agua de riego y la energía.

El curso entrega herramientas para diseñar infraestructura de riego apropiada a los sistemas productivos que permita aumentar la eficiencia de riego y uso del agua a partir de la formación de competencias asociadas al diseño agronómico e hidráulico de un proyecto de riego que considera:

• Estimar y calcular la disponibilidad y calidad del agua de riego, • Estimar y calcular la demanda hídrica del cultivo y la capacidad de retención de agua del suelo como base para la selección • dimensionamiento hidráulico de infraestructura de riego en escenarios de restricción hídrica.
Resultados de Aprendizaje (RA)
RA1. Evaluar ventajas y desventajas de proyectos de riego agrícola en función de la variación de escenarios agroecológicos y productivos del área donde serán usados. RA2. Diseñar sistemas de riego agrícola basados en aspectos técnico, económicos, ambientales y sociales que permitan una gestión sostenible de los recursos disponibles. RA3. Calcular parámetros agronómicos, hidráulicos y energéticos como base de proyectos de riego agrícola que permitan maximizar el uso de los recursos. RA4. Elaborar proyectos de riego agrícola conducentes a mejorar la productividad y competitividad de los productos obtenidos a partir de diseños agronómicos e hidráulicos apropiados a las condiciones productivas del área y los cultivos.

Número	**RA al que contribuye la Unidad**	**Nombre de la Unidad**	**Duración en semanas**
1	**RA1**	Introducción al Diseño del Riego	**2**
Contenidos		**Indicadores de logro**	
Definición de riego y eficiencia de riego. Clasificación y descripción de Sistemas de riego. Definición del Manejo del riego. Descripción y objetivos del Diseño del riego.		- Describir la práctica del riego. - Estimar la eficiencia de riego. - Clasificar los métodos de riego - Describir la estructura general de los sistemas de riego. - Explicar los componentes del manejo del riego. - Describir un diseño de riego.	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
2	**RA1**	Componentes del Sistema de riego localizado y obras anexas	**2**
Contenidos		**Indicadores de logro**	
Describir los elementos agroecológicos necesario para la toma de decisiones del diseño de un sistema de riego Descripción general de la infraestructura de riego. Obras e infraestructura anexa a sistemas de riego localizado. Centro de Control de riego Redes de distribución en riego localizado. Emisores de riego localizado.		- Conocer los elementos a considerar en los sistemas de riego. - Conocer y describir los componentes de un sistema de riego. - Conocer obras anexas asociadas a los sistemas de riego y determinar la oportunidad en que éstas son necesarias. - Describir, seleccionar y dimensionar los componentes de un Centro de Control de un sistema de riego. - Identificar y seleccionar las características de las tuberías que conforman las redes de distribución. - Identificar y seleccionar los principales emisores usados en riego localizado.	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
3	**RA3**	Diseño Agronómico del Riego	**3**
Contenidos		**Indicadores de logro**	
Disponibilidad de agua y superficie máxima de riego. Determinación del número de emisores por planta. Programación del riego para máxima demanda. Sectorización de sistemas de riego. Planos de riego.		- Analizar la disponibilidad de agua de fuentes superficiales y subterráneas con seguridad de riego. - Seleccionar emisores de riego y determinar el número de emisores por planta. - Calcular tiempo y frecuencia de riego en máxima demanda. - Sectorizar la superficie del sistema de riego. - Dibujar y leer un plano de riego a partir de parámetros agronómicos del diseño de riego y del tipo y posición del suelo.	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
4	**RA3**	Diseño Hidráulico de un sistema de riego localizado	**4**
Contenidos		**Indicadores de logro**	
Determinación de pérdidas de carga en tuberías de riego. Determinación de pérdidas de carga en fitting y singularidades. Determinación de presión requerida en Centro de Control de riego. Determinar las obras de arte, objetivo y ubicación en los sistemas los sistemas de riego		- Calcular pérdidas de carga en tuberías de riego. - Calcular pérdidas de carga en fitting y singularidades. - Calcular la presión requerida en el Centro de Control. - Elección y dimensionamiento de una bomba de riego. - Elección y dimensionamiento de obras de arte	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
5	**RA4**	Elaboración de Proyectos de riego	**2**
Contenidos		**Indicadores de logro**	
Cubicación y presupuestos de proyecto de riego. Presentación de Proyecto de riego utilizando Software de diseño y cubicación		- Identificar, materiales, trabajos y obras anexas que componen un proyecto de riego localizado. - Cubicar los materiales, trabajos y obras anexas que componen un proyecto de riego. - Elaborar un presupuesto que valore materiales, trabajos y obras anexas que componen un proyecto de riego. - Elaborar y presentar un proyecto de riego localizado en un formato tipo acorde a las exigencias de fuentes de financiamiento. - Utilización de software libres de acceso	

Metodologías	Requisitos de Aprobación y Evaluaciones del Curso
El curso se impartirá a través de clases expositivas sincrónicas y asincrónicas. Durante el período lectivo los/as alumnos/as irán desarrollando los aprendizajes que deberán aplicar en la elaboración de un Proyecto de Riego. Las clases se 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. El Proyecto de riego será elaborado a partir de un Caso que entregará la información necesaria lograr como solución un Proyecto de Riego. El caso deberá de considerar todos los aspectos asociados a los objetivos de aprendizaje del Curso y se hará en un entorno de taller a partir de la Unidad de Aprendizaje El Proyecto final será el Examen. El Examen consistirá en la Exposición oral del Proyecto y su defensa. El horario de laboratorio se ocupará preferentemente para la resolución de ejercicios y problemas.	La asignatura se evaluará a partir de la aplicación de 2 Pruebas Sumativas de Cátedra sincrónicas y 2 trabajos de Taller grupal, cuya evaluación tendrá un componente formativo, que permitirá entregar una retroalimentación a los/as alumnos/as y otro componente sumativo que evaluará el nivel de aprendizaje de los contenidos. El examen consiste en la elaboración de un Proyecto de riego con todos sus componentes que será presentado en formato tipo y defendido en forma oral, ambos componentes tendrán una ponderación del 60% y 40% respectivamente en la nota de examen. - Prueba 1.- Unidad 1. 15%. Septiembre 30 - Prueba 2.- Unidad 2. 15%. Octubre 21 - Proyecto 1.- Unidad 3. 20%. Noviembre 11 - Proyecto 2.- Unidad 4. 30%. Diciembre 23 - 5 controles semanales 20% Semanales - Examen Diciembre 23 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. La asignatura no considera eximición, dado a que el examen corresponde a un Proyecto que todos los alumnos/as deberán realizar, trabajo que se inicia con los contenidos aprendidos en Unidad 3 y Unidad 4. Si el/la alumno/a falta a una de las Pruebas sincrónicas, deberá justificar convenientemente ante las instancias que la carrera ha determinado para ello. Si los antecedentes son aceptados, la profesora tomará una interrogación que permita al alumno/a demostrar su rendimiento en la prueba de cátedra a la que no asistió. Los Trabajos de Taller deberán ser resueltos en el tiempo de trabajo autónomo, si no se entrega en el día y hora indicados, el/la alumno/a deberá seguir el mismo procedimiento de inasistencia a una prueba.

	En el caso de los controles, estos se realizarán semanalmente dejando solo las 5 mejores notas para el cálculo del promedio. Los alumnos que no asistan a un control o más controles no tendrán opciones de recuperar el control, dado que del total de calificaciones solo 5 serán consideradas en el promedio.

Bibliografía Fundamental

Fuentes Yagüe José 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.

Pizarro Cabello Fernando. Riegos Localizados de Alta Frecuencia (RLAF). Goteo, Microaspersión, Exudación. Editorial Mundi- Prensa. 1996 - 513 páginas.

Blanco, E. (2020). Lecciones de Chile para la adopción del enfoque del Nexo: análisis de políticas de fomento de tecnologías de riego, gestión integrada de cuencas, fondos de agua y energía sostenible.

Bibliografía Complementaria

Flor, R. J., Tuan, L. A., Hung, N. V., My Phung, N. T., Connor, M., Stuart, A. M., ... & Singleton, G. R. (2021). Unpacking the processes that catalyzed the adoption of best management practices for lowland irrigated rice in the Mekong Delta. Agronomy, 11(9), 1707.

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.

Carrazón A. Julian. Manual práctico para el diseño de sistemas de minirriego. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA). FAO. 2007.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.

Martin 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.

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 Red Agrometeorológica Nacional. https://www.agromet.cl/	
Fecha última revisión:	22-9-2022
Programa visado por:	**Comité Docente Ingeniería Agronómica**