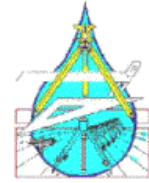




UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE RIEGO Y DRENAJE



PROGRAMA ANALÍTICO

Fecha de Elaboración: ENERO 1997
Fecha de Actualización: DICIEMBRE 2003

I.- DATOS DE IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA MATERIA: USO Y MANEJO DEL AGUA

CLAVE: RYD-426

TIPO DE MATERIA:

DEPARTAMENTO QUE LA IMPARTE: RIEGO Y DRENAJE

NÚMERO DE HORAS TEORÍA: 3

NÚMERO DE HORAS PRÁCTICA: 2

NÚMERO DE CRÉDITOS: 8

CARRERA(S) EN LAS QUE SE IMPARTE: ZOOTECNIA, PARASITOLOGÍA, PRODUCCIÓN, HORTICULTURA.

PRERREQUISITO: INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA DEL SUELO Y AGROMETEOROLOGÍA

II.- OBJETIVO GENERAL

Ejercitar al alumno en la investigación científica experimental y bibliográfica referente al estudio del agua como elemento fundamental en los sistemas de producción agrícola, y además como elemento esencial para la vida sobre la tierra y sus relaciones con los componentes del ecosistema biótico, conjuntamente con las diversas formas de disponibilidad y funciones que realiza en el crecimiento, desarrollo y reproducción de las plantas.

Investigar teórica y prácticamente los diferentes procedimientos para medir, diagnosticar y corregir las deficiencias en el uso y manejo del agua aplicados a la productividad de cultivos agrícolas.

Establecer las bases teóricas y prácticas para determinar el cuándo y el cuánto regar e introducirlo en la utilización de software para irrigación, y posteriormente relacionarlo con el cómo regar en cursos de relación agua-suelo-planta, sistemas de riego y automatización del sistema de riego.

III.- METAS EDUCACIONALES U OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Comprender los fenómenos que tienen lugar en el suelo, relacionados con la aplicación del agua para la planta.
- 2) Medir mediante varios procedimientos el contenido de humedad del suelo, para poder determinar la lámina de agua por aplicar el riego.
- 3) Analizar físicamente la cinética y la dinámica de la mecánica del fluido agua en el suelo (velocidad de infiltración y a la constante de permeabilidad), para resolver problemas de riego y drenaje simultáneamente.
- 4) Relacionar la lámina de agua, la velocidad de infiltración, el gasto y la superficie cultivada con el tiempo de riego.
- 5) Investigar los efectos que provocan en la planta el contenido de humedad en el suelo, en el crecimiento, desarrollo y producción de cultivos de importancia agrícola.
- 6) Calcular calendarios de riego en función de la evapotranspiración condicionada por las variables climáticas.

- 7) Establecer relaciones entre abatimiento de humedad aprovechable y tensión hídrica y/o impedancia eléctrica del suelo.
- 8) Integrar y aplicar los conocimientos previos en el cuándo y cuánto regar en condiciones óptimas del uso y manejo del agua.
- 9) Calcular y plantear correcciones en las deficiencias de: Bombeo, conducción y aplicación del agua para riego agrícola.
- 10) Introducción a la aplicación de programas de computo electrónico para:
 - a) Selección de bombas
 - b) Construcción de calendarios de riego
 - c) Riego por superficie
 - d) Cálculos en canales
 - e) Demandas de riego
 - f) Consulta y utilización de datos climatológicos
 - g) Simulación del riego
 - h) Automatización del riego.

IV.- TEMARIO

I) INTRODUCCIÓN.

1. Inducción al curso
2. Reconocimiento del acervo bibliográfico referente al curso.
3. Fundamentos de hidrología.
4. Situación de los recursos hidráulicos en México

II) RELACIÓN AGUA-SUELO.

1. Propiedades físicas y químicas del agua
2. Proporciones entre los componentes sólidos y gaseosos del suelo, y relaciones con:
 - a) La porosidad
 - b) Los porcentajes de humedad: en saturación, a capacidad de campo, en punto de marchitez permanente, en abatimiento permisible, aprovechable y no aprovechable
 - c) Las densidades aparente y real
 - d) Velocidades de infiltración: máxima, mínima y media
 - e) Conductividad hidráulica y drenaje agrícola.

III) RELACIÓN AGUA-SUELO-PLANTA.

1. Contenido de agua en las plantas
2. Agua de constitución
3. Absorción de agua por las plantas
4. Transporte de agua en las plantas
5. Respuesta de la planta en función del porcentaje de humedad en el suelo
6. Determinación de la lámina de agua para riego (cuanto regar)

IV) RELACIÓN AGUA-SUELO-PLANTA-ATMÓSFERA.

1. Potencial del agua en cada parte del sistema suelo-planta-atmósfera
2. Evaporación
3. Transpiración
4. Evapotranspiración
5. Evapotranspiración real
6. Evapotranspiración potencial
7. Factores que afectan la evapotranspiración.
8. requerimiento en el agua de riego óptimo
9. Procedimientos para medir y calcular la Evapotranspiración
10. Cuándo regar

- 10.1.La oportunidad del riego
- 10.2.Extracción de la humedad del suelo por las raíces de las plantas
- 10.3.Eficiencia de bombeo, conducción, aplicación y metabolización del riego.
- 10.4.Intervalos entre riegos
- 10.5.Calendarios de riego por etapas del ciclo fenológico

11. BREVE INTRODUCCIÓN AL SOFTWARE EN IRRIGACIÓN.

1. Consulta y utilización de datos climatológicos
2. Demandas de riego
3. Cálculos en canales
4. Selección de bombas
5. riego por superficie
6. Construcción de calendarios de riego
7. Simulación de riego
8. Automatización del riego

V.- METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

En el desarrollo del curso se pretende utilizar procedimientos de enseñanza aprendizaje de tal manera que el alumno en forma individual, en equipo y en grupo se potencialice para actuar más allá del curso(transcurso), es decir en la realidad objetiva del ámbito social, económico y político de los equipos y sistemas eléctricos para bombeo de agua en la irrigación agrícola.

Se integraran las siguientes estrategias didáctico matéticas:

1. Expositiva
2. Estudio dirigido y tareas
3. Expositiva mixta
4. Trabajos de laboratorio y campo

Las alternativas didáctico matéticas derivadas de los procedimientos didácticos son muy variadas($9! = 362,880$), debido a que depende de nueve variables: cuatro de ejecución didáctica(expositiva, estudio dirigido y tareas, expositiva mixta, trabajos de laboratorio y campo) y cinco centros (alumno, docente, comunicación, materiales, medios). Cada alternativa didáctica se puede iniciar a partir de su ejecución o de su centro de giro, pudiéndose además moverse secuencialmente a través de los cinco centros inicialmente y luego moverse secuencialmente a través de las cuatro ejecuciones, o realizar la aplicación de la alternativa didáctica combinando un centro seguido de una ejecución o viceversa y así sucesivamente hasta recorrer las nueve variables.

En seguida se presenta una descripción detallada de las estrategias didáctico matéticas en cuanto objetivos y requerimientos.

VI.- EVALUACIÓN.

Los objetivos se evaluarán ubicándolos en tres grandes rubros y en forma ponderada porcentualmente:

1. Las acciones del educando, que demuestre su potencialidad para *desarrollar una función* (33.3%)
2. Las acciones del educando, que demuestre su potencialidad para *solucionar problemas* (33.3%)
3. El comportamiento del educando que demuestre un sistema de *habilidades y actitudes acordes* a la carera y a la universidad y a sus propios intereses(33.4%)

Cada uno de los tres rubros de evaluación se medirán en función de uno o varios de los siguientes procedimientos los cuales a su vez se ponderarán porcentualmente:

- a) Autoevaluaciones 10%

b)	Investigaciones	20%
c)	Participación en talleres y laboratorios	20%
d)	Prácticas	20%
e)	Asistencia	10%
f)	Comportamiento en equipo	10%
g)	Comportamiento grupal	10%

VII.- BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- **Aguilera C.M. y Martínez, E.R.** “Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera”
- **D.F. Campos Aranda. 1987;** “Procesos del Ciclo Hidrológico”. Editado por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí
- **Linsley, Kohler, Paulus. 1985:**”Hidrología para Ingenieros”. Editado por Mc.Graw-Hill. 2ª Edición
- **Rojas P. Lindolfo y Ramírez R. Luis.** “Uso y Manejo del Agua”
- **Méndez Berlanga Julio Antonio.1999:** ”Riego en Ciclo Electrohidrológico, fundamentos y Temas complementarios”.Publicación Interna U.A.A.A.N. División de ingeniería, Depto. De riego y drenaje.
- **Méndez Berlanga Julio Antonio.2002:** “Elementos de Fertirriego, Clima y Automatización” U.A.A.A.N. División de ingeniería, Depto. De riego y drenaje.
- Buenavista Saltillo, Coah. México.

VIII.- BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- **Israelsen D. W. y V.E. 1956:** “Principios y aplicaciones del riego”. Editorial Reverte S.A. México
- **Colegio de Postgraduados. 1991:**” Manual de conservación del suelo y del Agua”. Universidad Autónoma de Chapingo.
- **Vega Gutiérrez, J. D. 1982:** ”Curso de Uso Manejo de Agua”,Editado por el ITESM.
- **Kramer, P. J. 1974:** “Relaciones Hídricas de Suelos y Plantas”. Traducción Edutex, S.A.
- **D. W. Thorne y H. B. Peterson.1975:** “Técnica del Riego”. Traducción de la 2ª Edición en Ingles por Editorial Continental s. A.
- **Aguilera C.M. y Martínez, E.R.. 1996:** “Relaciones Agua Suelo Atmósfera” Universidad Autónoma de Chapingo.
- **Palacios V. E. Y Exebio G.A.** 1989: “Introducción a la Teoría de la Operación de Distritos y Sistemas de riego”Colegio de Postgraduados. Montecillo Edo. De México

IX.- PROGRAMA ELABORADO POR: JULIO ANTONIO MÉNDEZ BERLANGA

X.- PROGRAMA ACTUALIZADO POR: JULIO ANTONIO MÉNDEZ BERLANGA

XI.- PROGRAMA APROBADO POR LA ACADEMIA: DE RIEGO Y DRENAJE