Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ciencias Agropecuarias
Area: Recursos Naturales e Ingeniería Rural

(Programa del año 2025)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 09/04/2025 09:10:21)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
() Optativa: Diseño y Construcción de obras para la Conservación del Suelo y del Agua	INGENIERÍA AGRONÓMICA	11/04-25/12	2025	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
BARBOSA, OSVALDO ANDRES	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
COLAZO, JUAN CRUZ	Prof. Colaborador	P.Adj Simp	10 Hs
RISCOSA, DANIEL ALBERTO	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
SCALLY, VIRGINIA VALERIA	Auxiliar de Práctico	JTP Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	1 Hs	Hs	2 Hs	3 Hs

Tipificación	Periodo
A - Teoria con prácticas de aula y campo	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
11/03/2025	21/06/2025	15	45

IV - Fundamentación

La presión demográfica que existe no solamente en nuestro país, sino también en otros países del mundo, ha llevado a trabajar tierras no aptas o medianamente aptas para la agricultura sin previos conocimientos de las verdaderas capacidades de uso de los suelos, lo que ha generado distintos procesos degradativos en los mismos.
Con la agricultura ha cambiado la estructura y función de los ecosistemas naturales drásticamente en nuestra provincia. Esta transformación afecta progresivamente los procesos ecológicos, población, comunidades a diferentes niveles del ecosistema. Ella es también una de las más poderosas fuerzas antropogénicas de cambio de los paisajes.
Hoy en día, el hombre enfrenta un grave problema, producto de la creciente población mundial, que es emplear los recursos naturales y medio ambiente en la mejor forma posible, para alcanzar así a satisfacer la enorme demanda de alimentos y fibras. Dadas estas razones, se hace prioritaria la conservación del recurso que las organizaciones nacionales e internacionales utilizan para orientar la producción. Si el hombre, entre sus propósitos, tiene el de organizar una sociedad justa, eficaz y altamente productiva, necesariamente debe abordar sistemas sustentables.
No cabe duda de que la velocidad y complejidad de los cambios económicos y tecnológicos es cada vez mayor, a estos cambios le siguen modificaciones en el ambiente que provocan fuerte deterioro en los recursos disponibles, costos sociales y económicos.

La fragilidad ecológica natural a que pueden llevarse los ecosistemas por modificación tecnológica, establecen la necesidad de disponer de conocimientos que permitan predecir las interacciones entre los recursos naturales y la tecnología para conseguir el control de las modificaciones en los mismos, la posibilidad de elección de técnicas alternativas y una mayor eficiencia en el aprovechamiento de los insumos y los recursos.
En consecuencia, existe hoy una necesidad creciente de controlar y prever con suficiente anticipación los efectos nocivos que acompañan estos cambios.
Nuestra provincia no escapa a este diagnóstico, en donde áreas ya han alcanzado el grado máximo de expresión de estos procesos, la desertificación.
Por otro lado, la planificación de obras de tecnología como las de conservación del suelo y del agua, requiere del ingeniero agrónomo la capacidad de conocer e interpretar el relieve, siendo el plano topográfico detallado el instrumento más eficaz para efectuar dicho estudio. Con el mismo, se capacitara al alumno al diseño de estas obras necesarias para la sustentabilidad del sistema.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Capacitar a los alumnos de la carrera de Ingeniería Agronómica a diseñar, proyectar, construir y controlar la ejecución de las obras de sistematización recomendadas para la conservación de los suelos y del agua.
Desarrollar el pensamiento crítico, avanzar a nivel conceptual y metodológico en la comprensión de estas técnicas y obras, con el fin de abordar en forma conjunta, diversas problemáticas en diferentes grados de complejidad, dando respuestas creativas a las mismas

Resultados de Aprendizaje:

• Identificar los problemas de erosión de los suelos con el fin de hacer un uso adecuado y sustentable del mismo, utilizando obras de conservación del suelo y del agua.
• Analizar las características del relieve a través del relevamiento topográfico del terreno a través de distintas técnicas para definir el tipo de obras de sistematización a llevar a cabo.

VI - Contenidos

Unidad 1.- Introducción
Definiciones. Diagnóstico conservacionista. Necesidad de prácticas estructurales dentro de un sistema de producción sustentable.

Unidad 2.- Tipos de estructura para la conservación del suelo y del agua
Cultivo en contorno: Definición. Tipos. Demarcación a campo.
Terraceo: Definición; clasificación; distanciamiento; dimensiones: longitudes y secciones transversales; gradiente. Posibilidad de paralelización. Localización y demarcación a campo. Construcción: utilización de distintos tipos de maquinarias. Eficiencia. Control final de obra. Tolerancias. Cálculo de costos. Mantenimiento. Cultivos de cosecha y de protección. Dimensionamiento del canal vegetado. Mantenimiento. Causas de roturas. Laboreo en sistemas de terrazas. Tiempos operativos.-

Unidad 3.- Control mediante estructuras
Control de cárcavas: Procedimientos de control interno y externo a la cárcava. Correcciones. Distintos materiales para la protección.
Canales de guardia: Localización. Velocidad del agua.

Unidad 4.- Obras de captación y almacenamiento del agua pluvial.
Contorneado con bordos. Tajamares: Objetivos. Espejo de agua. Terraplenes y micro-represa: Taludes. Emplazamiento. Construcción. Cálculo del volumen de tierra. Tiempos operativos. Volumen de agua represado. Mantenimiento.

Unidad 5.- Necesidades del estudio del relieve dentro de la planificación del diseño y construcción de obras de conservación de suelos.
Representación del relieve. Formas topográficas elementales. Desarrollo de toposecuencias. Caracterización de microcuencas: forma, superficie, factor forma y compacidad. Densidad de drenaje. Pendiente máxima y media. Longitud y

gradiente. Curvas hipsométricas. Uso de modelos digitales de elevación.
Levantamientos topográficos para el diseño y construcción de obras de conservación del suelo y del agua. Proyecto de sistematización sobre planos.

Unidad 6.-: Planificación del levantamiento.
Métodos e instrumentos de relevamiento. Niveles, estación total, GNSS. El levantamiento en función del objetivo agronómico. Elección de escala y equidistancia. Diseño del levantamiento. Densidad mínima de relevamiento. Personal. Cálculo del rendimiento.

Unidad 7.- Ejecución del levantamiento. Replanteo de la red básica de estaciones. Croquis de campo. Datos y formas. Ejercicio práctico. Ejecución de un levantamiento de taquimetría con estación total a campo.

Unidad 8.- Procesamiento de datos y ejecución del plano con curvas de nivel y modelo digital de elevación. Uso de software. Métodos de interpolación. Elaboración del documento cartográfico final.

Programa de examen:
BOLILLA N° 1
Unidades: 1 - 5

BOLILLA N° 2
Unidades: 2 - 6

BOLILLA N° 3
Unidades: 3 - 7

BOLILLA N° 4
Unidades: 4 - 8

BOLILLA N° 5
Unidades: 2 - 5

VII - Plan de Trabajos Prácticos

La modalidad de los prácticos en campo consiste en trabajos grupales siendo la evaluación y seguimiento a través de asistencia y la resolución de problemas a campo.
La metodología del aprendizaje a emplear es la utilización de problemas, en donde se plantearán las distintas situaciones que el alumno se encontrará al momento de diseñar, proyectar, construir y controlar la ejecución de las obras para la conservación de los suelos y del agua, brindándose los criterios a tener en cuenta en función de los objetivos.
Trabajos Prácticos a desarrollar:
1. Cálculo de la escorrentía (gabinete).
2. Relevamiento de datos a campo. Instrumental. Metodología.(a campo)
3. Realización de plano acotado (gabinete).
4. Realización de proyecto. Plano y memoria (gabinete).
5. Replanteo de obra (a campo).

VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:
El curso es intensivo y exige de los alumnos un esfuerzo sostenido de principio a fin, con el objeto de llevar al día sus tareas de consulta y ejercicios.
Comprenderá el dictado de clases teórica-prácticas con clases de discusiones grupales dirigidas, trabajo de gabinete y de campo, todas de carácter presencial.

La asignatura posee un cupo mínimo de cuatro (4) alumnos y un máximo de diez (10) alumnos.
Requerimientos: Se solicita que cada alumno tenga su notebook.
Material auxiliar:
- Proyector multimedia.
- Notebook.
- Equipamiento del Laboratorio de interpretación de imágenes de sensores remotos y SIG consistente en una estación total Pentax, prismas y Handy UHF para los trabajos a campo.

La integración de contenidos se realizará a través de discusiones en forma grupal y de un trabajo de campo que comprende el diseño y construcción de una obra de conservación de suelo y agua. A nivel metodológico se persigue el intercambio de experiencias entre los alumnos. La práctica permitirá analizar y reconocer los diferentes procesos erosivos como así también su prevención y control a través de diferentes obras.

A su vez, los trabajos prácticos aportarán la secuencia técnica necesaria del diseño de la obra de conservación del suelo y del agua a llevar a cabo, de manera de que el alumno vaya integrando estos conocimientos de manera interactiva-demostrativa a campo.

El proceso de elaboración de este trabajo de campo es parte esencial de la evaluación, y constituye otro proceso evaluativo; por lo que su aprobación es requisito indispensable para la promoción de la asignatura.

Se entregará material de estudio, previo a las clases.

B - MATERIAS NECESARIAS PARA REGULARIZAR LA ASIGNATURA

Podrán cursar la asignatura aquellos alumnos que tengan las correlatividades dispuestas por el plan de estudios vigente y tener aprobadas las asignaturas de Manejo y Conservación de Suelos y regularizada Hidrología.

C - MATERIAS NECESARIAS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

Para aprobar la asignatura los alumnos deberán tener las asignaturas correlativas dispuestas por el plan de estudios vigente y tener aprobadas las asignatura de Hidrología.

D - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO

Para obtener la regularidad de la asignatura los estudiantes deberán:

a) Tener asistencia obligatoria al menos al 80 % de los Trabajos Prácticos realizados a campo.

b) Aprobar el 100% de los Trabajos Prácticos (en gabinete y a campo) con sus informes correspondientes con una nota igual o superior al cincuenta por ciento (50 %).

c) Aprobar un examen parcial (que tendrán dos recuperaciones de acuerdo a la normativa vigente) con un porcentaje superior al cincuenta por ciento (50 %).

Los alumnos que obtengan un porcentaje inferior al cuarenta por ciento (50 %) serán considerados alumnos no regulares.

E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL

Los alumnos que cumplan con los requisitos antes mencionados podrán rendir el examen final oral.

El examen oral se desarrollará de la siguiente manera: el alumno extraerá dos bolillas y elegirá una del correspondiente programa de examen de acuerdo a la reglamentación vigente, para pasar luego a los temas teóricos específicos en donde será evaluado por el tribunal de la asignatura.

F – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL

El alumno que opte por este sistema deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a) La asistencia será condicionamiento para el régimen de promoción al igual que para la regularidad, por lo que el alumno deberá tener asistencia al 100 % de los Trabajos Prácticos realizados a campo,

b) También deberá aprobar el 100% de los trabajos prácticos con sus informes correspondientes con una nota igual o superior al setenta por ciento (70 %);

c) Aprobar un examen parcial (que tendrán dos recuperaciones de acuerdo a la normativa vigente) con un porcentaje superior al setenta por ciento (70 %) para cada uno.

G – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES

El curso no contempla régimen de aprobación para estudiantes libres.

IX - Bibliografía Básica

[1] Disponible en biblioteca:
[2] • Hudson N. 1982. Soil Conservation.Ed. Réverte S.A. Barcelona, España. 335 p.
[3] • Kirby M.J. and R.P.C. Morgan. 1984. Soil erosion. Ed. Limusa S.A. México. 375 p.
[4] • Porta J.; M. López-Acevedo y C. Roquero. 1994. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 807 p.
[5] Disponible en cátedra:
[6] • Atencio A., Brandi F., Canatella M., Mollar R., Peralta J. y L. Rodríguez Plaza. 1999. Topografía Agrícola, EDIUNC. 325 p. (Disponible en box y fotocopiadora).
[7] • Burgos V. & A.P. Salcedo. 2014. Modelos digitales de elevación: Tendencias, correcciones hidrológicas y nuevas fuentes de información. Instituto Nacional del Agua.
[8] • Cantú M.P., A.R. Becker y J.C. Bedano. 2008. Evaluación de la sustentabilidad ambiental en sistemas agropecuarios. Ed UNRC. 184 p.
[9] • Casas R.R. y G.F. Albarracín (Ed). 2015. El deterioro del suelo y del ambiente en la Argentina. FECIC. 2 tomos.
[10] • Casas R.R. y F. Damiano (Ed). 2019. Manual de buenas prácticas de conservación del suelo y del agua. FECIC 2 tomos.
[11] • Cisneros J.M., C. Cholaky, A. Cantero Gutiérrez, J.G. González, M.A. Reynero, A. Diez y L. Bergesio. 2012. Erosión Hídrica: principios y técnicas de manejo. Ed UNRC. 287 p.
[12] • Dourojeanni A. 1990. Procedimientos de gestión para el desarrollo sustentable (aplicados a microregiones y cuencas). I.L.P.E.S. (Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social). Santiago, Chile. 452 p.
[13] • Galván M.J. y A.D. Collado. 2009. Escurrimientos hídricos superficiales en la cuenca hidrográfica de “El Morro”, provincia de San Luis. Información Técnica 175. INTA. 62 p.
[14] • Instituto Geográfico Nacional. 2016. Modelo Digital de Elevaciones de la República Argentina. 38 p.
[15] • Mitas L. & H. Mitasova. 2005. Spatial Interpolation. In: Longley, PA; M Goodchild; DJ Maguire & D. Rhind, Eds., Geographic Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications, 2nd Edition, Vol. 1, Part 2.
[16] • Olaya V. 2004. Hidrología computacional y modelos digitales de terreno. 391 p.
[17] • Olaya V. 2016. Sistemas de Información Geográfica. Create Space Independent Publishing Platform. 828 p.
[18] • Tuya O., A. Quiroga y F. Epuñan. 2011. Gestión del agua en producciones agrícolas y ganaderas de secano. Ediciones INTA. 65 p.
[19] • Universidad Nacional de Córdoba. 1997. Manual de control de la erosión Hídrica. 214 p.
[20] • Van Sickle J. 2014. GPS for Land Surveyors. Fourth Edition. CRC Press. 350 p.
[21] • Vázquez M.E. (Ed). 2017. Manejo y Conservación de Suelos: con especial énfasis en situaciones argentinas. Ed. AACS. 386 p.
[22] Disponible on line:
[23] • Chagas C.I. y F Behrends Kraemer. 2018. Escurrimiento, erosión del suelo y contaminación de los recursos hídricos superficiales por sedimentos asociados a la actividad agropecuaria extensiva: algunos elementos para su análisis. Ed EFA. https://www.agro.uba.ar/sites/default/files/chagas_celio_ignacio.pdf.
[24] • Cisneros J.M., C. Cholaky, A. Cantero Gutiérrez, J.G. González, M.A. Reynero, A. Diez y L. Bergesio. 2012. Erosión Hídrica: principios y técnicas de manejo. Ed UNRC. 287 p.
http://www.todoagro.com.ar/documentos/2013/Erosion_Hidrica.pdf
[25] • Gaitán J., M.F. Navarro, L. Tenti Vuegen, M.J. Pizarro, P. Carfagno y S. Rigo. 2017. Estimación de la pérdida de suelo por erosión hídrica en la República Argentina. Ediciones INTA. 65 p.
https://inta.gob.ar/sites/default/files/libro_erosion_hidrica_rep_argentina.pdf
[26] • Somarriba M., M. Obando y J.A. Beltrán. 2005. Manual de métodos sencillos para estimar la erosión hídrica. Ed CIAT. 60 p. https://www.researchgate.net/publication/259952614_Manual_de_metodos_sencillos_para_estimar_erosion_hidrica.
[27] • Panigatti JL. 2011. Argentina 200 años 200 suelos. Ediciones INTA. 345 p.
https://inta.gob.ar/documentos/argentina-200-anos-200-suelos y en cátedra de Edafología.
[28] • Panigatti J.L. 2016. Aspectos de la erosión de los Suelos en Argentina II. Ed AACS. 108 p.
https://issuu.com/brujula8/docs/erosion_de_suelos_en_argentina_ii-_ y en cátedra de Edafología.

X - Bibliografia Complementaria

XI - Resumen de Objetivos

• Capacitar a los alumnos a diseñar, proyectar, construir y controlar la ejecución de las obras de sistematización recomendadas para la conservación de los suelos y del agua.
• Desarrollar el pensamiento crítico, con el fin de abordar en forma conjunta, diversas problemáticas en diferentes grados de complejidad, dando respuestas creativas a las mismas

XII - Resumen del Programa

Unidad 1.- Introducción.
Unidad 2.- Tipos de estructura para la conservación del suelo y del agua.
Unidad 3.- Control mediante estructuras.
Unidad 4.- Captación y almacenamiento del agua pluvial.
Unidad 5.- Necesidades del estudio del relieve dentro de la planificación del diseño y construcción de obras de conservación de suelos.
Unidad 6.- Planificación del levantamiento.
Unidad 7.- Ejecución del levantamiento.
Unidad 8.- Procesamiento de datos y ejecución del plano con curvas de nivel y modelo digital de elevación.

XIII - Imprevistos

Ante la eventual necesidad de dictado virtual de la asignatura (ej. Pandemia) la misma será dictada cuando las condiciones de presencialidad lo permitan, ya que la asignatura posee una alta carga horaria de trabajo de campo.

XIV - Otros

1.- Resultados de aprendizajes previos
- Comprender el relieve a través de los planos topográficos (asignatura Topografía Agrícola).
- Comprender la dinámica del agua en el suelo (asignatura Edafología).
- Comprender las metodologías para el diseño y construcción de obras de conservación de suelos y aguas (asignatura Manejo y conservación de Suelos).

2.- Horas de intensificación del alumno
Catorce (14) horas totales de teoría.
Veintiocho (28) horas totales de práctica de aula y campo.

3.- Aportes a las competencias de egreso
- Usos de suelos y procesos de degradación (nivel aplicado).
- Manejo del recurso suelo (nivel aplicado y profesional).

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	