

CHACRAS DE CORIA, 03 DE DICIEMBRE DE 2024.-

VISTO:

El **EXPEDIENTE N° 31518/2024**, en el cual la **Secretaria Académica** de esta Casa de Estudios, **Méd. Vet. Silvia VAN den BOSCH**, eleva el **PROGRAMA ANALÍTICO** del Módulo: **"SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN"**, Cátedra Responsable GEOMÁTICA del Departamento de Ingeniería Agrícola, correspondiente al Plan de Estudios de la Carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA** de esta Facultad, y

CONSIDERANDO:

Que la carga horaria del citado módulo es la estipulada en el Plan de Estudio, según Ordenanza N° 657/2023-CD.

Que la Comisión de Docencia, sugiere avalar la propuesta de programa presentado.

Que, tratado por el Consejo Directivo, en sesión ordinaria del 15 de noviembre de 2024, resolvió, por unanimidad, favorablemente al respecto.

Por ello y en uso de sus atribuciones,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°.- Aprobar y poner en vigencia el PROGRAMA ANALÍTICO del Módulo: **"SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN"**, Cátedra Responsable GEOMÁTICA del Departamento de Ingeniería Agrícola, correspondiente al Plan de Estudios de la Carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA** de esta Facultad, que como **ANEXO I** forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Comuníquese e insértese en el libro de resoluciones.

RESOLUCIÓN N° 312
RM.



Méd. Vet. Silvia VAN den BOSCH
SECRETARIA ACADÉMICA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO



Dra. Ing. Agr. María Flavia FILIPPINI
DECANA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

ANEXO I
Programa tentativo 2025
"SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN"

1. Datos del módulo

Carrera: Ingeniería Agronómica

Departamento: Ingeniería Agrícola

Cátedra responsable: Geomática

Cátedra complementaria: -

Nombre del módulo: Sistemas de Representación

Formato curricular: asignatura teórico-aplicada

Espacio curricular: Obligatorio

Correlativas para cursar y para rendir: Serán aprobados por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo y podrán actualizarse en función de la evaluación permanente del plan de estudios.

Carga horaria: 30 horas

Enlace Campus FCA: <https://campus.fca.uncu.edu.ar/course/index.php?categoryid=33>

2. Equipo Docente

Prof. Responsable del espacio: Ing. Maximiliano Di Cesare / mdicesare@fca.uncu.edu.ar

Prof. Titular: Ing. Luis Rodríguez Plaza / lrodriguez@fca.uncu.edu.ar

Prof. Asociado/a: Ing. Leandro Mastrantonio / lmastrantonio@fca.uncu.edu.ar

Prof. Adjunto/a: Ing. Maximiliano Di Cesare / mdicesare@fca.uncu.edu.ar

Jefe de Trabajos Prácticos: Ing. Alejandro Campanario / acampanario@fca.uncu.edu.ar

Ing. Martín Miguel Sardá / msarda@fca.uncu.edu.ar

3. Fundamentación del espacio curricular

De acuerdo a la estructura curricular de la Carrera, el módulo pertenece al tramo de **formación básica** ya que abarca los conocimientos para lograr la formación necesaria para el sustento de las disciplinas específicas de la profesión y la evolución permanente de sus contenidos en función de los avances científicos y tecnológicos. En la formación básica también se desarrollan las primeras capacidades relacionadas con la actividad experimental, la modelización y solución de problemas reales.

El espacio curricular Sistemas de Representación dictado en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo, posee el núcleo estable y central de los sistemas de representación enseñados en prácticamente todas las Carreras de ingeniería a nivel internacional. ///



///...

Los sistemas de representación, tienen su base teórico-conceptual en la geometría descriptiva y establecen procedimientos matemáticos y geométricos para modelar la realidad tridimensional y plasmarla en el plano bidimensional. Así mismo, se dice que los sistemas de representación son "reversibles", pues permiten pasar del espacio tridimensional al plano y del plano al espacio tridimensional.

Los sistemas de representación son imprescindibles en la formación de cualquier profesional de la ingeniería, incluyendo, por supuesto, a los ingenieros agrónomos e ingenieros en recursos naturales. Los sistemas de representación se encuentran estandarizados y responden, con estricta obligatoriedad, a normas internacionalmente aceptadas. La normalización internacional, hace de los sistemas de representación, un lenguaje gráfico universal, mediante el cual los ingenieros logran comunicarse sin ambigüedades con pares y técnicos de todo el mundo.

La comprensión de los sistemas de representación, les permitirán a ingenieros agrónomos e ingenieros en recursos naturales confeccionar y entender planos de diversa índole en el marco de sus actividades profesionales.

En la actualidad, es habitual que los profesionales integren equipos de trabajo. La capacidad de interactuar internacionalmente mediante un único lenguaje, más las posibilidades que ofrecen los sistemas CAD/CAM/CAE, proporcionan argumentos de irrefutable solidez respecto a la necesidad de la instrucción del estudiante de ingeniería en esta disciplina.

Como espacio curricular básico para el desarrollo de destrezas en la ingeniería, el módulo de Sistemas de Representación, está en el primer año de las Carreras arriba mencionadas.

4. Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje de acuerdo al Plan de Estudios:

- Comprende conceptos de diferentes sistemas de representación utilizados en la ingeniería.
- Maneja el lenguaje gráfico universal utilizado en la ingeniería a nivel nacional e internacional.
- Maneja herramientas de Diseño Asistido por Computadora (CAD) para la elaboración de planos y representaciones gráficas ingenieriles.

Otros resultados de aprendizaje específicos:

- Conoce conceptos teóricos y prácticos para aplicar correctamente los sistemas de representación utilizados en ingeniería.
- Posee la capacidad de abstracción necesaria para pasar de la realidad al plano y del plano a la realidad.
- Confecciona e interpreta planos de ingeniería.
-

///...



///...

5. Desarrollo de unidades temáticas¹

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN

- 1.1. Necesidad de los Sistemas de Representación como medio de formación y comunicación en Ingeniería.
- 1.2. Características generales de los Sistemas de Representación y su aplicación en las carreras de Ingeniería Agronómica e Ingeniería en Recursos Naturales.
- 1.3. Instrumentos de aplicación en Sistemas de Representación. Descripción y usos.
- 1.4. ¿Qué es AutoCAD? La Interfaz de pantalla de AutoCAD. El Menú de la Aplicación. Barra de Herramientas de Acceso Rápido. La Cinta de Opciones. El área de dibujo. La Ventana de Línea de Comandos. La Entrada Dinámica de Parámetros. La Barra de Estado. Paletas. El menú contextual. Espacios de trabajo. Personalización de la Interfaz.

UNIDAD 2: PROYECCIONES ORTOGONALES

- 2.1. Proyecciones ortogonales: sistema de representación de objetos tridimensionales en un plano. Método Monge.
- 2.2. Definiciones de vistas. Método ISO (E) e ISO (A). Norma IRAM 4501.
- 2.3. Triedro fundamental. Vistas fundamentales y principales. Necesidad de más de una vista.

UNIDAD 3: UNIDADES Y COORDENADAS

- 3.1. Unidades de medida, unidades de dibujo. Coordenadas Cartesianas Absolutas. Coordenadas Polares Absolutas. Coordenadas Cartesianas Relativas. Coordenadas Polares Relativas.
- 3.2. Definición Directa de Distancias.
- 3.3. El Indicador de Coordenadas.
- 3.4. Orto, Rejilla, Malla de Resolución y Forzar Cursor.
- 3.5. Parámetros básicos en dibujos nuevos.

UNIDAD 4: CONSTRUCCIÓN DE OBJETOS

- 4.1. Geometría de los objetos básicos: puntos, líneas, rectángulos, círculos, arcos, elipses, polígonos, puntos en perímetros.
- 4.2. Objetos compuestos: polilíneas, splines, nubes, arandelas, hélices, regiones.
- 4.3. Referencia a objetos. Rastreo de Referencia a objetos.
- 4.4. Propiedades de los objetos: color, tipos de líneas (Norma IRAM 4502), transparencia.
- 4.5. Texto: en una línea y en líneas múltiples. Edición de los objetos de texto. Estilos de texto.
- 4.6. Métodos de selección en CAD. Comandos de edición de objetos.

///...



¹ **Contenidos mínimos según el Plan de Estudios:** Conceptos de geometría descriptiva. Sistema Monge o diédrico. Proyecciones ortogonales. Sistemas ISO E e ISO A. Acotación. Cortes y Secciones. Croquis Técnico. Perspectiva y Modelado 3D. Escalas. Aplicación de normas nacionales e internacionales para la representación gráfica en ingeniería.

///...

UNIDAD 5: ACOTACIÓN

- 5.1. Acotación (Norma IRAM 4513). Criterios de acotación. Tipos de cotas. Estilos de cotas. Directrices. Edición de cotas.
5.2. Normas CAD.

UNIDAD 6:

PRESENTACIÓN Y TRAZADO DE DIBUJO

- 6.1. Formatos, elementos gráficos y plegados (Norma IRAM 4504). Rótulo (Norma IRAM 4508).
6.2. Organización previa a la realización de un plano. Diagramación: cálculo y distribución de espacios. Capas (layers) en CAD.
6.3. Diseño de impresión. Ventanas Gráficas (Viewports) en el espacio papel. Plantillas de presentación.
6.4. Configuración de la impresión. Configuración de trazadores. Estilos de Trazado. Configuración de página. Imprimir. Impresión en PDF.

UNIDAD 7:

SECCIONES Y CORTES

- 7.1. Secciones y Cortes. Utilidad y conveniencia de los mismos. Procedimientos de ejecución.
Norma IRAM 4507.
7.2. Rayados indicadores de secciones y cortes. Norma IRAM 4509.
7.3. Sombreados, degradados y contornos en CAD.

UNIDAD 8:

PERSPECTIVAS – MODELADO 3D

- 8.1. Perspectiva Isométrica y Perspectiva Caballera. Definición, generalidades.
8.2. Perspectiva Isométrica Explotada.
8.3. Perspectivas en el entorno 2D de AutoCAD. Resolución Isométrica.
8.4. Introducción al modelado 3D en AutoCAD. Proyecciones ortogonales a partir de un sólido 3D en AutoCAD. Cortes y secciones a partir de un sólido 3D en AutoCAD.

UNIDAD 9:

SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS

- 9.1. Definición. Generalidades sobre el sistema de representación de planos acotados.
9.2. Representación de Punto, Recta y Plano.
9.3. Aplicaciones técnicas. Cubiertas de edificios. Representación de la corteza terrestre: generalidades, curvas de nivel (equidistancia, plano topográfico, línea de máxima pendiente, punto situado entre dos curvas de nivel), perfil del terreno (tipos de perfil, trazados), trazados de itinerarios de pendiente constante, trazado de desmontes y terraplenes.

///...



///...

UNIDAD 10:

CROQUIS TÉCNICO

- 10.1. Normalización: concepto y conveniencia.
- 10.2. Características y utilidad del croquis técnico. Técnicas de croquizado. Elección de vistas necesarias y convenientes. Proporciones.
- 10.3. Relevamiento de piezas mecánicas, instalaciones y áreas productivas y de aprovechamiento de recursos naturales.

UNIDAD 11:

ESCALAS

- 11.1. Definición y finalidad.
- 11.2. Tipos de escala. Natural, de reducción y de ampliación. Escalas lineales para construcciones civiles y mecánicas. Norma IRAM 4505.
- 11.3. Problemas relacionados con la aplicación de la escala.
- 11.4. Manejo de escalas en CAD.
- 11.5. Teoría de la asignación de escalas en el espacio papel de AutoCAD.

UNIDAD 12:

PLANOS

- 12.1. Aspectos generales sobre planos de ingeniería. Lectura, interpretación y confección de planos.
- 12.2. Planos de piezas mecánicas y maquinarias.
- 12.3. Planos de instalaciones.
- 12.4. Planos de áreas productivas y de aprovechamiento de recursos naturales.

LISTADO DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

- Trabajo Práctico 1: Proyecciones ortogonales en papel.
- Trabajo Práctico 2: Proyecciones ortogonales en papel.
- Trabajo Práctico 3: Impresión PDF en AutoCAD.
- Trabajo Práctico 4: Uso de coordenadas en AutoCAD.
- Trabajo Práctico 5: Acotación en AutoCAD.
- Trabajo Práctico 6: Proyecciones ortogonales en AutoCAD.
- Trabajo Práctico 7: Secciones y Cortes en AutoCAD.
- Trabajo Práctico 8: Croquis técnico.
- Trabajo Práctico 9: Perspectivas y modelado 3D.
- Trabajo Práctico 10: Planos acotados.
- Trabajo Práctico 11: Problemas de escala.
- Trabajo Práctico 12: Aplicación de escalas de reducción y ampliación en AutoCAD.

///...



///...

6. Metodología de Enseñanza - Aprendizaje

El módulo es presencial, teniendo como opción un complemento virtual de hasta el 29% (Resolución N°133/2021-CS). En este sentido, se organizan a través de la hoja de ruta de los espacios curriculares instancias de trabajo asincrónicas dentro de la carga horaria total del módulo teniendo en cuenta las pautas y criterios pedagógicos-didácticos establecidos en la resolución. La Hoja de Ruta es publicada al inicio del cursado en el aula virtual (plataforma Moodle), que constituye el sitio oficial de comunicación con los estudiantes. En ella se presentan los materiales de estudio, horarios de consultas, fechas de exámenes, contactos de los integrantes del equipo docente, programa del módulo, entre otros.

El propósito fundamental de la enseñanza apunta a que las/os estudiantes desarrollen las competencias necesarias para asumir los desafíos del mundo laboral y participar como ciudadanos activos en sociedades democráticas. La definición del formato curricular adoptado en el módulo, se define por su sentido pedagógico-didáctico, por la relación teoría-práctica y por los contextos en los que pueden desempeñarse, siendo así una propuesta situada que considera la práctica como eje transversal.

Según el Plan de Estudios, el formato curricular del módulo es **teórico-aplicado**, presentando las siguientes características de acuerdo al encuadre institucional:

Definición:

- Organización destinada al aprendizaje de un cuerpo significativo de saberes pertenecientes a uno o más campos disciplinares, seleccionados, organizados y secuenciados a efectos didácticos. En este sentido, resulta importante reconocer que los saberes se organizan en función de decisiones según la lógica disciplinar y criterios pedagógico-didácticos, y no desde un temario establecido por algún libro, manual, etc.
- El aprendizaje de los saberes supone procesos de apropiación específicos lo que implica tener en cuenta no sólo el tiempo de enseñanza durante las clases (lo que cotidianamente entendemos como "dar clases"), sino el tiempo que le insume a las/os estudiantes desarrollar los procesos cognitivos para la adquisición de los saberes.
- La estrategia de enseñanza prioritaria la constituyen las conversaciones guiadas por la/el docente, apoyadas por recursos pedagógicos tales como textos, pizarrón y medios audiovisuales, transmedia, entre otros.
- La teoría se complementa con actividades procedimentales, tales como: resolución de problemas; análisis de casos o de distintos productos tecnológicos, culturales, económicos u otros; que exigen la presentación de resultados cuantitativos o cualitativos.

Relación teoría - práctica:

- Existe una preponderancia conceptual aplicada. Se propone un 30% mínimo de actividades prácticas de aplicación.
- Implica la resolución de problemas complejos disciplinares en el marco del aula o gabinete.

///...



///...

Contexto: aula, laboratorio, demostraciones en campo o laboratorio, visitas de observación, herbarios, insectarios, etc.

7. Evaluación

El Plan de Estudios adopta un enfoque por competencias; con una estructura modular cuyo objetivo es que la flexibilidad del currículum promueva trayectorias fluidas, continuas y autónomas. En este sentido, se propone una evaluación formativa, organizada en sistemas de evaluación orientados a la acreditación de saberes por promoción.

El sistema de evaluación se define como una propuesta programática integral diseñada por el equipo docente para todo el módulo, que busca adecuar el proceso de evaluación a los resultados de aprendizaje garantizando la confiabilidad. En este sentido, las diversas instancias se integran en un recorrido en el que a cada una se le asigna un valor para construir la acreditación final. La promoción implica que las/os estudiantes tengan la posibilidad de acreditar dentro de la carga horaria asignada al módulo.

Para garantizar el avance en las trayectorias se incorpora para el presente plan de estudios instancias compensatorias. Estos espacios tendrán lugar dentro de un periodo que no supere los 15 días posteriores al cursado y tienen como objetivo que la/el estudiante sea evaluado en aquellos contenidos/prácticas pendientes de aprobación durante el cursado del módulo reconociendo así, lo que ya ha sido aprobado. Estas instancias ponen en valor los saberes adquiridos e incrementan las instancias para acreditar lo pendiente, como un espacio intermedio entre la aprobación del módulo y el pasaje a mesa de examen. En caso de que la/el estudiante no apruebe en instancias compensatorias, se evaluará en instancia final.

Teniendo en cuenta el enfoque por competencias, se incorporan como estrategias la evaluación de procedimientos, por tanto, las instancias pueden adquirir versatilidad en función de las características de los saberes a evaluar (trabajos prácticos, evaluación integradora, elaboración de informes por resolución de problemas, observación directa con lista de cotejo, rúbrica, portafolios, etc.). Los formatos curriculares orientan las decisiones metodológicas respecto de la evaluación de aprendizajes.

La normativa de evaluación será aprobada por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo y podrá actualizarse en función de la evaluación permanente del presente Plan de Estudios. Cada módulo tendrá un Reglamento Interno aprobado que estará disponible en el aula virtual, donde se detallan las condiciones de aprobación de acuerdo a las características especiales de cursado y tipo de actividades llevadas a cabo.

8. Bibliografía

Bibliografía obligatoria

-Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (Buenos Aires). (1977). Manual de Normas para Dibujo Técnico. Buenos Aires: IRAM.

-IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales). (1987). Tomo 1 Manual de Normas para el Dibujo Técnico (Edición XXVI).

///...



///...

- Izquierdo Asensi, F. (1997). Geometría Descriptiva. Madrid: Fernández Ciudad S.L.
- Jensen, Helsel, & Short. (2007). Dibujo y diseño en ingeniería. Editorial McGraw-Hill.
- Liev, Sorby. (2011). Dibujo para diseño en ingeniería. Editorial Cengage.

Bibliografía de consulta o complementaria

- Bechmman, Albert., & Forberg, Richard. (1961). Dibujo Técnico. Buenos Aires: Labor.
- Comas, R. (1961). Dibujo Técnico. Buenos Aires: Crespillo.
- Commelerán, D. Alberto. (1961). Tratado Elemental de Dibujo: para la enseñanza de esta asignatura en las escuelas de artes e industrias. Madrid: Hernando.
- Etchebarne R. (1967). Dibujo Técnico. 1º parte. Editorial Hispano Americana. S.A. Bs. Aires.
- Gianchino, J.W., & Beukema, H. (1964). Manual del Dibujante Proyectista. México: Editorial Trillas, S.A.
- Giménez Morell, Roberto V., & Vidal Alamar, M. Dolores. (1989). Temario de Geometría Descriptiva y Dibujo Técnico. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.

9. Actividades de internacionalización

- Se posibilita la incorporación de estudiantes de intercambios nacionales e internacionales.
- Se utilizan materiales didácticos de alcance internacional (escalas, clasificaciones, resultados de investigaciones, etc.)
- La formulación de los resultados de aprendizaje considera perspectivas regionales, globales o interculturales.
- Algunos integrantes del equipo docente tienen acceso y han realizado pasantías, estancias, estudios e intercambios académicos en el extranjero que propician la integración de conocimientos o prácticas que se llevan a cabo en otros sitios.
- Algunos profesores del espacio curricular tienen acceso y/o son miembros de organismos o asociaciones profesionales o académicas regionales o internacionales en su campo de especialidad.
- El equipo docente incluye algunos miembros con experiencia profesional o académica en instituciones de proyección regional o internacional.
- Los docentes participan en eventos académicos interculturales, y/o en proyectos con pares de otras regiones y culturas.
- El espacio curricular cuenta con proyección internacional (participación de invitados que representan a organismos o instituciones de alcance nacional e internacional).
- Algunos docentes participan en actividades de posgrado, dictando clases o formando parte de comités académicos.

10. Instrumentos complementarios:

Para mayor detalle, pueden consultarse los instrumentos de actualización anual: Hoja de ruta y Reglamento Interno.

