

CHACRAS DE CORIA, 21 DE NOVIEMBRE DE 2024.-

VISTO:

El **EXPEDIENTE N° 4296/2024**, en el cual la **Secretaria Académica** de esta Casa de Estudios, **Méd. Vet. Silvia VAN den BOSCH**, eleva el **PROGRAMA ANALÍTICO** del Módulo **"CALOR E INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA"**, de la Cátedra de FÍSICA del Departamento de Biomatemática y Fisicoquímica, 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 día 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 **"CALOR E INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA"**, de la Cátedra de FÍSICA del Departamento de Biomatemática y Fisicoquímica, 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° 288
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
"CALOR E INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA"

1. Datos del módulo

Carrera: Ingeniería Agronómica

Departamento: Biomatemática y Físicoquímica

Cátedra responsable: FÍSICA

Cátedra complementaria: -

Nombre del módulo: Calor e Introducción a la Termodinámica

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: Dra. Ing. María José Santillán/ msantillan@fca.uncu.edu.ar

Prof. Titular: Dra. Ing. María José Santillán/ msantillan@fca.uncu.edu.ar

Prof. Adjunto/a: Mag. Prof. Mónica Beatriz Slipak mslipak@fca.uncu.edu.ar

Jefe de Trabajos Prácticos: Ing. Alejandro D. Santa María asantamaria@fca.uncu.edu.ar

Jefe de Trabajos Prácticos: Ing. Daniel Héctor Nacif dnacif@fca.uncu.edu.ar

Jefe de Trabajos Prácticos: Esp. Prof. Alejandra Todaro/ atodara@fca.uncu.edu.ar

Jefe de Trabajos Prácticos: Ing. Rodolfo G. Brandi/ rbrandi@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 módulo de Calor e introducción a la termodinámica forma parte de contenidos de Física que deben ser apropiados por los alumnos y forma parte del área de ciencias básicas, en donde el

///...



///...

estudiante adquiere los conocimientos desde las ciencias físicas para poder abordar y comprender conocimientos más complejos necesarios para desarrollar las habilidades propias del ingeniero agrónomo.

La actividad del ingeniero tiene relación directa con su formación predominantemente técnica; por tanto, son obvios sus vínculos con el desarrollo tecnológico y de los procesos involucrados en la carrera.

Su preparación va acompañada con la práctica tecnológica, el desarrollo de aptitudes y los métodos de trabajo adecuados- lo hacen apto para aplicar el conocimiento científico a la solución de problemas relacionados con la industria, los materiales, el uso de los recursos naturales, etc. Permitirá al estudiante poder abordar situaciones específicas de la física de fluidos en trayectos de formación posteriores con mayor complejidad como son el caso de los trayectos de formación básica y aplicada.

La enseñanza de los contenidos será abordada en sentido espiralado de complejidad relacionando conocimientos disciplinares con situaciones específicas que se desarrollan en la actividad profesional, por ejemplo, a través de resolución de problemas y actividades de campo y/o laboratorio tipo taller. La termodinámica y los principios básicos que rigen el calor son importante para la formación integral del Ingeniero Agrónomo.

4. Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje de acuerdo al Plan de Estudios:

- Evidencia los principios básicos del calor y su aplicación como futuro profesional.
- Aplica parámetros físicos involucrados en los conceptos térmicos y termodinámicos como agente transformador de procesos.
- Desarrolla modelos teóricos sencillos para interpretar observaciones de la naturaleza.

Otros resultados de aprendizaje específicos:

Al finalizar la asignatura los estudiantes deberán ser capaces de:

- a) Aplicar las leyes, principios y teoría a problemas concretos en dichas ramas de la Física.
- b) Seleccionar técnicas, métodos, instrumental, gráficos y tablas adecuadas para la solución de problemas concretos.
- d) Utilizar las habilidades y destrezas adquiridas para la observación y cuantificación de los fenómenos físicos relacionados con el calor, su transferencia y la termodinámica.

5. Desarrollo de unidades temáticas¹

UNIDAD 1:

Elementos básicos de la introducción en la física: Revisión de conceptos tales como: Magnitudes físicas. Sistemas de unidades. Sistema Internacional. Cantidades escalares y vectoriales. Errores. Conceptos relacionados con las Leyes de Newton, Energía y Trabajo.

///...



¹ **Contenidos mínimos según el Plan de Estudios:** Termometría. Cantidad De Calor. Transferencia de Calor. Leyes de la Termodinámica. Interacción de la radiación con la materia. Fotometría

///...

UNIDAD 2:**Termometría. - Dilatación. - Calorimetría**

Temperatura: termómetros, escalas termométricas, equivalencias entre las diferentes escalas termométricas, distintos métodos termométricos.

Cantidad de calor. Energía interna. Capacidad calorífica. Calor específico. Calorimetría. Calor de combustión. Cambios de estado. Efecto de las sustancias disueltas sobre los puntos de solidificación y ebullición. Calor específico. Calentamiento del cuerpo y determinación de su temperatura. Dilatación.

UNIDAD 3:

Transferencia de calor. Conducción. Convección. Radiación térmica. Interacción de la radiación con la materia. Ley de Stefan - Boltzmann. Ley de Wien. Leyes de Kirchhoff. Fotometría

UNIDAD 4:

Primera ley de la termodinámica: Definición. Energía y trabajo en termodinámica. Trabajo y cambio de volumen. Procesos termodinámicos. Energía interna.

Propiedades térmicas de la materia: Ley de Boyle. Ley de Gay-Lussac. Ecuación de estado de un gas perfecto. Compresión o expansión adiabática de un gas perfecto. Licuación de los gases. Efecto de la presión sobre los puntos de ebullición y solidificación

UNIDAD 5:

Primera ley de la termodinámica: Procesos reversibles e irreversibles. Ciclo de Carnot. Motores térmicos. Motores de combustión interna. Máquinas de vapor. Frigorífico. Segunda ley de la termodinámica. Entropía. La entropía y la segunda ley. Conversión de energía.

LISTADO DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

- Trabajo Práctico de Aula, campo y/o laboratorio.
- Termometría y dilatación
- Cantidad de calor
- Transferencia de calor
- Primera ley de la termodinámica
- Segunda ley de la termodinámica

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.

Se opta por un modelo de clase invertida basada en la resolución de problemas con clases presenciales y explicaciones de las teorías mediadas por la tecnología y resolución de tareas asincrónicas. Los alumnos optarán por ingresar a dos grupos de WhatsApp donde se realizará un seguimiento y tutoría dirigida por los docentes de la cátedra.

El desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje se diagramará teniendo en cuenta los siguientes estadios:

Realizan de manera asincrónica la lectura y visualización de los temas de la clase diagramada a través de videos y de la bibliografía con los cuales deben responder guías de estudio dirigido.

///...



///...

Explicación dinámica y evacuación de dudas de la temática por parte de un docente por un período reducido.

Conformación de grupos reducidos para resolver guías de problemas y su posterior discusión y puesta en común entre pares y con docentes. Salidas de campo y trabajo en laboratorio en donde el alumno pone en práctica lo aprendido.

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.

La metodología de la enseñanza y la evaluación de aprendizajes que se desarrolla en este espacio curricular, se rige por las normas y pautas que se establecen las Ordenanzas vigentes y se encuentran plasmadas en el Reglamento Interno.

///...



///...

8. Bibliografía

Bibliografía obligatoria

- Máximo, A., y Alvarenga, B. (2009). Física General con experimentos sencillos. Oxford.
- Young, H. D., y Freedman, R. A. (2013). Física universitaria, con física moderna (13th ed.). Pearson Education México.
- Gettys, E. (2009). Física Clásica y Moderna. McGraw Hill.
- Sears, y Zemansky. (2013). Física Universitaria. Pearson Educación.
- Hewitt, P. (2009). Física Conceptual (10th ed.). Pearson. México.
- Giancoli. (2013). Física 1 Principios con Aplicaciones (6th ed.). Pearson.

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 equipo docente cuenta con miembros que presentan sus trabajos en eventos especializados y en los medios de comunicación académica de proyección internacional.
- El espacio curricular cuenta con proyección internacional (participación de invitados que representan a organismos o instituciones de alcance nacional o 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.

