



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

Año Lectivo: 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FCO-QCAS Y NAT.
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

CARRERA/S: Licenciatura en Física

PLAN DE ESTUDIOS: 2010 versión vigente (0)

ASIGNATURA: Física General II

CÓDIGO: 2237

MODALIDAD DE CURSADO: Presencial

DOCENTE RESPONSABLE: Luciana Fernández, Dra. en Cs. Químicas, Profesor Adjunto Interino, Dedicación Semi-Exclusiva

EQUIPO DOCENTE: Rocío Quevedo. Prof. en Física, Ayudante de Primera Dedicación Semi-Exclusiva. Docente suplente.

Andrés Marchisio, Lic. en Física, Ayudante de Primera Dedicación Simple. Docente Suplente.

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: Segundo año, primer cuatrimestre

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES: Para cursar

Asignaturas aprobadas: Análisis Matemático I (2230)- Introducción a la Física (2232)

Asignaturas regulares: Análisis Matemático II (2231)- Física General I (2235)

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

CARGA HORARIA TOTAL: horas 168 hs

Teóricas:	----	Prácticas:	--	Teóricas - Prácticas:	112 hs	Laboratorio:	56 hs
------------------	------	-------------------	----	----------------------------------	-------------------	---------------------	--------------

CARGA HORARIA SEMANAL: horas 12 hs

Teóricas:		Prácticas:		Teóricas - Prácticas:	8 hs	Laboratorio:	4 hs
------------------	--	-------------------	--	----------------------------------	-------------	---------------------	-------------



1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura Física General II (2237), corresponde a la carrera Licenciatura en Física, que ofrece la Facultad de Ciencias Exactas Físicoquímicas y Naturales de la Universidad Nacional de Río Cuarto. El Programa Analítico se elaboró según el *Régimen de Enseñanza de Grado de la Facultad de Ciencias Exactas* en base a lo establecido en el *Texto Ordenado del Plan de Estudios* de Licenciatura en Física propuesto en el año 2010. En dicho texto, el plan de estudio referido cuenta con un Ciclo Básico y un Ciclo Superior. En el Ciclo Básico se contempla la adquisición de conocimientos básicos necesarios para acceder al Ciclo Superior y está caracterizado por proporcionar una sólida formación en matemática, una visión general de todos los temas de la Física Clásica bajo un estudio fenomenológico y experimental consistente, adaptado a la formación matemática que el estudiante va adquiriendo. Física General II forma parte del Ciclo Básico. En el plan de estudio de la carrera se indica que las asignaturas Análisis Matemático I y II, Introducción a la Física y Física General I brindan a los alumnos los contenidos necesarios para cursar Física General II. Por otra parte, en varias de las asignaturas que el alumno cursa en los años posteriores se abordan conceptos que utilizan frecuentemente modelos estudiados en Física General II como por ejemplo en Termodinámica y Mecánica Estadística I.

La asignatura Física General II se dicta para alumnos de segundo año de la carrera y se desarrolla en un cuatrimestre, con una carga horaria de 12 h semanales distribuidas en clases teórico-prácticas y de laboratorio. El contexto particular en el que se desarrolla esta asignatura, que representa el primer encuentro con temas de termodinámica, exige acciones que permitan abordar las dificultades que los estudiantes experimentan al enfrentarse a la lógica de razonamiento propia de esta rama de la física. A diferencia de áreas como la mecánica, donde el análisis se centra en leyes precisas aplicadas a sistemas individuales, describe el comportamiento de sistemas completos desde una perspectiva macroscópica. Este cambio de paradigma puede resultar desafiante para los estudiantes, que a menudo intentan aplicar de manera inapropiada el razonamiento de la mecánica clásica.

Además, la termodinámica tiene un carácter fenomenológico, derivando sus principios de la observación experimental, lo que contrasta con la formulación matemática directa de otras áreas de la física. Este enfoque requiere que los estudiantes ajusten su forma de analizar, promoviendo una comprensión basada en las propiedades macroscópicas de los sistemas.

2. OBJETIVOS PROPUESTOS

El objetivo general es facilitar la transición en la lógica de razonamiento de los estudiantes, guiándolos hacia una comprensión más integral y correcta de los principios fundamentales de la termodinámica. Se busca promover un acercamiento al análisis fenomenológico que permita la generalización de leyes y conceptos, proporcionando un análisis profundo, así como la obtención de funciones prácticas que condensen información. Esto permitirá a los estudiantes explicar, predecir, comprender y argumentar situaciones prácticas con mayor claridad.

Objetivos Específicos:

1. Desarrollar la capacidad de comprender y aplicar principios fundamentales de la termodinámica: Capacitar a los estudiantes para que comprendan y apliquen de manera integral los principios de la termodinámica (como el equilibrio térmico, la conservación de la energía, la irreversibilidad y la entropía) en el análisis y resolución de problemas prácticos, promoviendo una visión global y coherente de estos conceptos.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

2. Fomentar habilidades de análisis crítico y solución de problemas: Guiar a los estudiantes en el uso de herramientas analíticas y de razonamiento lógico para interpretar, explicar y predecir el comportamiento de sistemas termodinámicos, considerando sus aspectos macroscópicos
3. Desarrollar competencias para la observación y representación de fenómenos: Promover la capacidad de observación detallada de fenómenos termodinámicos, utilizando experiencias simples y la interpretación de situaciones experimentales. Los estudiantes deberán aprender a representar estas observaciones mediante diagramas, dibujos y gráficos, y usarlos como herramientas para analizar y comunicar resultados de manera efectiva. Esto incluirá el uso de representaciones visuales para describir estados de equilibrio, procesos termodinámicos y la interpretación de resultados experimentales.
4. Fortalecer la comprensión de mecanismos de transferencia de energía y calor: Impulsar la habilidad de identificar y analizar los distintos mecanismos de transferencia de calor (conducción, convección y radiación), aplicando estos conceptos al estudio del comportamiento térmico de los sistemas. Los estudiantes serán capaces de discernir qué mecanismos predominan en diversas situaciones prácticas.
5. Integrar la teoría con la práctica mediante el análisis fenomenológico: Fomentar en los estudiantes la capacidad de integrar conceptos teóricos con observaciones prácticas, desarrollando un enfoque fenomenológico que permita una generalización de leyes y el uso de funciones termodinámicas para describir y predecir el comportamiento de sistemas en la vida real.
6. Promover la interrelación con otras asignaturas a través de actividades como lluvias de ideas y jornadas de exposición de trabajos experimentales, fomentando la interdisciplinariedad, el intercambio de conocimientos y el desarrollo de habilidades de comunicación oral.
7. Facilitar la vinculación con grupos de investigación mediante visitas a laboratorios, donde los estudiantes puedan observar o participar en procesos experimentales relevantes para la asignatura. Esto les permitirá ampliar su perspectiva sobre la aplicación de la termodinámica, enriqueciendo su formación y promoviendo el aprendizaje en contextos reales de investigación.

3. EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS

3.1. Contenidos mínimos

Temperatura. Temperatura y propiedades de sólidos, líquidos y gases. Ecuaciones de estado. Transferencia de energía térmica: conducción, convección y radiación. Equivalente mecánico de la caloría. Teoría cinética. Transformaciones termodinámicas. Primera ley de la termodinámica. Energía interna. Segunda ley de la termodinámica. Temperatura termodinámica absoluta. Entropía. Cambios de fase.

3.2. Ejes temáticos o unidades

El eje temático de la materia es el tratamiento de sistemas físicos con muchas partículas, sus leyes fundamentales. Los contenidos se dividen en una introducción a la mecánica de los fluidos y un



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

curso de termodinámica desde el punto de vista fenomenológico hasta llegar a una formulación matemática rigurosa.

Los contenidos básicos de la introducción a mecánica de fluidos abarcan las temáticas de hidrostática e hidrodinámica, incluyendo un tratamiento de fluidos con viscosidad.

En la parte de termodinámica se partirá de conceptos básicos de equilibrios y de la enunciación de los tres principios de la termodinámica para describir procesos de los gases ideales, así como también otros sistemas termodinámicos.

La organización del contenido se estructura bajo diez unidades o temas:

TEMA I: Temperatura. Criterio macroscópico. Criterio Microscópico. Comparación. Equilibrio térmico. Principio cero de la termodinámica. Concepto de temperatura. Termometría.

TEMA II: Sistemas termodinámicos simples. Equilibrio termodinámico. Diagramas P-V y P-T. Superficies PVT. Ecuaciones de estado. Cambios diferenciales de estado. Magnitudes intensivas y extensivas.

TEMA III: Trabajo. Procesos cuasi-estáticos. Trabajo dependiente de la trayectoria. Trabajo en procesos cuasi-estáticos. Sistemas Compuestos.

TEMA IV: Calor y trabajo. Trabajo adiabático. Energía interna. Primer principio de la termodinámica. Concepto de Calor. Capacidad calorífica. Calorimetría. Flujo cuasi-estático de calor. Fuentes de Calor. Conducción del calor. Convección. Radiación debida a la temperatura. Radiación de Cuerpo Negro. Ley de Kirchhoff. Ley de Stefan-Boltzmann.

TEMA V: Gases Ideales. Ecuación de estado de un gas. Energía interna de un gas. Determinación experimental de capacidades caloríficas. Proceso adiabático cuasiestático. Teoría cinética de los gases.

TEMA VI: Máquinas térmicas. Transformación de trabajo en Calor y viceversa. Ciclos termodinámicos. Ciclo de Carnot. Máquinas térmicas, eficiencia. Máquinas frigoríficas. Segundo principio de la termodinámica. Equivalencia entre los enunciados de Kelvin-Planck y Clausius.

TEMA VII: Reversibilidad e irreversibilidad. Tipos de irreversibilidad. Condiciones de reversibilidad. Teorema de Carnot. Temperatura absoluta.

TEMA VIII: Entropía. Desigualdad de Clausius. Concepto de entropía. Entropía de un gas ideal. Diagrama T-S. Entropía, reversibilidad e irreversibilidad.

TEMA IX: Transiciones de Fase. Transición de Primer Orden; ecuación de Clapeyron. Fusión. Vaporización. Sublimación.

TEMA X: Mecánica de los Fluidos. Hidrostática: fluidos en un campo gravitatorio, principio de Pascal, ley de Arquímedes. Hidrodinámica: ecuación de continuidad, ecuación de Bernoulli, Viscosidad, Poiseuille, Ley de Stokes, Tensión Superficial. Capilaridad.

4. ACTIVIDADES A DESARROLLAR



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS (8 h):

Durante las clases teórico-prácticas se presentan los contenidos fundamentales de la asignatura y se orienta al alumno en cuanto a la forma de abordar el estudio de los temas propuestos. El desarrollo de clases con modalidad participativa permite distinguir los aspectos básicos, de los aplicados de cada unidad y brindar una orientación de cómo aplicar los conceptos trabajados a sistemas más complejos. Se utiliza proyección multimedia como herramienta didáctica. La proyección multimedia permite mostrar esquemas, figuras y gráficos con detalle y claridad, lo que favorece el abordaje de los temas presentados. Además, se hace uso del aula virtual que provee el SIAL de UNRC para compartir material de trabajo y estudio.

Las clases teóricas inician con una exposición por parte del docente que pretende brindar un primer encuentro con cada temática a la vez que se introduce la formulación de modelos físico-matemáticos, su construcción, su interpretación y las estrategias involucradas para su uso práctico, por ejemplo, en una práctica de laboratorio o en la resolución de problemas. En este tipo de clase se promueve también el trabajo participativo, promoviendo el debate y la lectura del material soporte (bibliografía). Se seleccionan situaciones problemáticas representativas y se estimula la puesta en común de las resoluciones. En algunas ocasiones se parte de experiencias sencillas, cotidianas representadas en el laboratorio, a modo de exploración y disparador de preguntas y análisis. Durante las clases se promueve continuamente la discusión e intervención de los alumnos en los temas que se desarrollan. Se pretende estimular la integración de los diferentes temas que se estudian durante el curso y su aplicación a situaciones cotidianas.

También se proponen actividades prácticas centradas en discusiones grupales de situaciones problemáticas cuidadosamente diseñadas y seleccionadas, que implican la resolución de problemas tanto operativos como conceptuales. Se orienta a los alumnos en la resolución de los mismos tomando como referencias las diversas estrategias de resolución de problemas adaptada a cada temática. En el diseño de los problemas propuestos se pone particular atención en el lenguaje utilizado y en el planteo de las consignas a fin de favorecer la interpretación del fenómeno analizado para luego poder definir y aplicar las leyes que mejor lo describan o expliquen.

Se insiste en el manejo e interpretación de gráficos, lo que permite estudiar el fenómeno a partir de la representación cuali o cuantitativa de diferentes variables involucradas en el modelo estudiado. Este abordaje permite un análisis global del fenómeno en estudio, utilizado con mucha frecuencia en esta y otras asignaturas de grado y en su futuro hacer profesional.

Para lograr continuidad en el tratamiento de los temas en las diferentes clases, se propondrán algunos planteos de situaciones problemáticas en las clases teórico prácticas las cuales se retomarán en las clases de laboratorio y viceversa.

CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO:

La actividad de laboratorio se plantea como situaciones a resolver, simulando el quehacer científico y acercando de este modo a los estudiantes a prácticas que involucran procesos de modelización, diseño experimental, mediciones, análisis de datos y discusiones grupales. La participación docente está principalmente dirigida a alentar procesos metacognitivos en los estudiantes con el fin de que puedan resignificar los aprendizajes, revisar algunas prácticas, repetir algunas mediciones, etc. Para cada actividad los alumnos cuentan con una guía de trabajos prácticos que los invita a involucrarse con alguna situación a resolver de fenómenos expuestos en las clases teóricas-prácticas. Sólo en situaciones excepcionales se cuenta con una guía detallada



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

paso a paso, de la actividad a realizar de modo que en la mayoría de las actividades desarrolladas los estudiantes diseñan su propia experiencia que puede o no ser similar a la de otros. El objetivo de esta modalidad es generar criterios de diseño de experimentos y resolver problemas prácticos que surgen al momento de realizar mediciones, así como observar experimentalmente fenómenos que son modelados en las clases teóricas o en las clases prácticas. El trabajo en equipo, el diseño de experiencias, la discusión grupal, la interpretación de resultados son experiencias enriquecedoras que contribuyen significativamente a la formación. Como cierre de la actividad los alumnos comunican sus resultados en forma escrita simulando una publicación científica, elaborando un informe de laboratorio.

Nómina de trabajos prácticos:

1. Determinación de las leyes de Boyle y Gay-Lussac.
2. Dilatación térmica lineal de sólidos.
3. Equivalente mecánico del calor.
4. Calorímetro de mezclas. Determinación de calores específicos.
5. Conducción y convección del calor en una barra delgada.
6. Determinación del coeficiente adiabático.
7. Estudio del nivel de agua de un recipiente que se descarga
8. Determinación del coeficiente de viscosidad de líquidos usando el método de Stokes y el viscosímetro de Ostwald
9. Determinación de la tensión superficial de diferentes líquidos.

5. PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS INNOVADORES E INCLUSIVOS

6. CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES E INSTANCIAS EVALUATIVAS

Semana	fecha	Actividad: tipo y descripción*
1	Del 10/3 al 14/4	Teórico-práctico: Tema I: Termometría y Ley Cero Actividad experimental: Laboratorio 1 Consulta
2	Del 17/3 al 21/3	Teórico-práctico: Tema I: Termometría y Ley Cero. Tema II: Sistemas termodinámicos simples. Actividad experimental: Laboratorio 2 Consulta
3	Del 24/3 al 28/3	Teórico-práctico: Tema II: Sistemas termodinámicos simples y Tema III: Trabajo, calor y Primer Principio. Actividad experimental: Laboratorio 3 Consulta
4	Del 31/3 al 4/4	Teórico-práctico: (Tema IV: Trabajo, calor y Primer Principio) Actividad experimental: Laboratorio 4 2 de abril feriado, se pierde una clase de 5 h Consulta



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

5	Del 7/4 al 11/4	Teórico-práctico: Tema IV: Transferencia de calor Actividad experimental: Laboratorio 5 Consulta
6	Del 14/4 al 18/4	Teórico-prácticos Primer parcial Semana santa, se pierden dos clases, total de 7 h Consulta.
7	Del 21/4 al 25/4	Teórico-Prácticos: Tema V: Gases ideales y teoría cinética Consulta.
8	Del 28/4 al 2/5	Teórico-práctico; Tema VII: Máquinas Térmicas y Segundo Principio Feriado 1 de mayo: se pierden 3 h. Consulta
9	Del 5/5 al 9/5	Teórico-prácticos: Tema VII y VIII: Temperatura Termodinámica. Desigualdad de Clausius Actividad experimental: Laboratorio 6. Consulta
10	Del 12/5 al 16/5	Teórico-prácticos: Tema VIII: Entropía y Tema IX. Lluvia de ideas Consulta
11	Del 29/5 al 23/5	Teórico-prácticos Tema X: Estática de fluidos Segundo parcial Actividad experimental: Laboratorio 7. Consulta
12	Del 26/5 al 30/5	Teórico-prácticos Tema X: Dinámica de fluidos Consulta Jornadas de puesta en común: Taller de prácticas experimentales orientadas 29 de mayo de 14 a 18 h Actividad experimental: Laboratorio 8
13	Del 2/6 al 6/6	Teórico-prácticos Tercer parcial Actividad Experimental: Laboratorio 9 Consulta
14	Del 9/6 al 13/6	Recuperatorios.

El cronograma de parciales y recuperatorios es provisorio, se coordinan con las otras asignaturas del cuatrimestre correspondiente, en acuerdo con Res. C.S. 356/10

7. BIBLIOGRAFÍA

7.1. Bibliografía obligatoria y de consulta

Termodinámica, Teoría Cinética y Termodinámica Estadística- Francis W. Sears –Gerhard L. Salinger -Reverté. 978-84-291-4161-0 (2021)

Física Universitaria – Sears, Zemasky, Young & Freedman – Addison Wesley (2009)

Calor y Termodinámica – Zemansky & Dittman – Mc Graw Hill. (1990)

Termodinámica- Isnardi T. EUDEBA.(1972)

Termodinámica y Teoría Cinética de los Gases- Notas preparadas por Oscar E. Taurián

Termodinámica – E. Fermi – EUDEBA.(1985)



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias - 8va Edición - Jay L. Devore - Cengage Learning (2012)

7.2. Otros: materiales audiovisuales, enlaces, otros.

8. DÍA Y HORARIOS DE CLASES

9. Teórico-prácticos: Miércoles de 13 a 18hs y Jueves de 8:00 a 11:00hs

10. Laboratorios: Viernes de 08:00 a 12:00hs

11. DÍA Y HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS

12. Dra. Luciana Fernández: miércoles de 09:00 a 11:00 hs

13. Prof. Rocío Quevedo: lunes 10:00 a 11:00 hs

14. Lic. Andrés Marchisio: jueves de 11:00 a 12:00 hs.

15. REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN

CONDICIONES DE REGULARIDAD:

Requisitos para la obtención de la regularidad:

- ✓ Participar al menos del 80% de las actividades propuestas durante el curso.
- ✓ Concretar las actividades experimentales propuestas y aprobar los correspondientes informes de trabajo.
- ✓ Participar como asistente o expositor en la Jornada de Exposición de Prácticas Experimentales donde se presentarán de las actividades experimentales realizadas.
- ✓ Aprobar los tres parciales previstos con una calificación mínima de cinco puntos.
El alumno dispondrá de tres parciales recuperatorios que también se aprueban con una calificación mínima de cinco puntos.

16. CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS

Además de los exámenes parciales y el seguimiento continuo del proceso de aprendizaje y con el objetivo de evaluar el desarrollo de competencias en la comunicación oral se propone la presentación de una instancia oral a acordar con cada estudiante (presentación oral en la JEPEF, presentación de un problema integrador o laboratorio etc). Con esto se pretende contribuir a la evaluación continua del estudiante, lo que proporciona al cuerpo docente información que le permite actuar para identificar falencias, mejorar o cambiar prácticas de enseñanza y reorientar el proceso de aprendizaje con el propósito de optimizar los resultados académicos de los estudiantes.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

Evaluaciones Parciales:

El sistema de evaluación consta de tres exámenes parciales. Los mismos consisten en distintas actividades que debieran ser abordadas a partir de la utilización de los contenidos trabajados en las clases teórico-prácticas y de laboratorio. Los exámenes parciales, en general, están compuestos por preguntas conceptuales, resolución de problemas cuali y cuantitativos, elaboración de conclusiones y predicciones a partir de los resultados hallados.

Se toman tres parciales, la modalidad es examen escrito y el alumno dispone de tres recuperatorios, uno para cada parcial.

Evaluación Final:

Consiste de un examen práctico escrito y un examen oral. En el caso de un alumno libre se agrega una experiencia de laboratorio.

Firma Profesor/a Responsable

Firma Secretario/a Académico/a