

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA

Unidad Docente Procesos Unitarios en Metalurgia

Departamento de Metalurgia Química



FUNDICIÓN

Código

6426

Programa Analítico

CARRERA:
Ingeniería Metalúrgica

MODALIDAD:
Presencial

RÉGIMEN:
Semestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS:
Décimo Semestre

CRÉDITOS:
UC: 4
CLAR: 7
ECTS: 7

HORAS DE DEDICACIÓN TOTAL DEL
ESTUDIANTE/PERÍODO:
176/Semestre

Fundación

Datos de Identificación de la Unidad Curricular (UC)

Escuela / Área de Postgrado: Ingeniería Metalúrgica		Carrera / Programa de Postgrado: Ingeniería Metalúrgica		
Régimen de estudios de la carrera Semestral		Carácter de la UC Obligatoria Tipo de UC Teórico-Práctica-Laboratorio		
Ciclo o Componente de Formación al cual pertenece la UC Especializado		Ubicación en la UC dentro del plan de estudios Décimo Semestre		Prelaciones (0553) (6424)
Código: 6426	Cátedra: Unidad Docente Procesos Unitarios en Metalurgia	Departamento: Metalurgia Química		
Modalidad autorizada Presencial	En el caso de modalidad Híbrida y Educación a Distancia indicar Número de horas presenciales: Número de horas a distancia:	Fecha de aprobación 3/3/2026	Instancia de aprobación Consejo de Facultad	Fecha de última actualización Haga clic aquí o pulse para escribir una fecha.

CARGA HORARIA Y CRÉDITOS:

Tipo	Nro. Horas/semana
Horas teóricas/sem con Profesor	3
Horas prácticas/sem con Profesor	0
Horas laboratorio/sem con Profesor	2
Horas de trabajo ESTUDIANTIL independiente/sem	6
Total horas / semana	11
Nro. de Semanas del periodo	16
Unidades Crédito	4
CLAR	7
ECTS	7

Fundición

Fundamentación

La unidad curricular Fundición aborda los principios y tecnologías involucradas en la producción de piezas metálicas mediante el vertido de metal líquido en moldes. Cubre aspectos desde el diseño de modelos y sistemas de colada/alimentación hasta la solidificación y defectos, siendo un proceso de manufactura fundamental en la ingeniería metalúrgica.

Propósito

La unidad curricular Fundición se orienta a dotar al estudiante de los fundamentos teóricos y prácticos de los procesos de producción de piezas por fundición. El conocimiento del diseño de modelos, sistemas de colada, solidificación y tecnología de fusión es pertinente para la manufactura y control de calidad de componentes fundidos.

Competencia General de la Unidad Curricular

Analiza los procesos de fundición de metales, aplicando principios de diseño de modelos, sistemas de colada y alimentación, y solidificación, considerando las variables del proceso y del metal, para comprender la obtención de piezas fundidas y la prevención de defectos.

Contribución del presente programa al perfil de egresados de la carrera Ingeniería Metalúrgica de la Universidad Central de Venezuela

Este programa ha sido diseñado con el propósito de contribuir a la formación de profesionales con un desempeño profesional, académico, científico y humano enmarcado en la misión, visión y valores de la UCV (<http://www.ucv.ve/organizacion>), así como el perfil de egreso, misión y visión de la carrera (<http://www.ucv.ve/organizacion/facultades/facultad-de-ingenieria/escuelas/ingenieria-metalurgica-ucv.html>).

Los procesos de evaluación curricular y evaluaciones de desempeño de estudiantes y profesores permitirán la implementación de los procesos de mejoramiento continuo necesarios para el aseguramiento de la calidad, compromiso asumido por la Universidad Central de Venezuela desde el año 2024.

Perfil de competencias Profesionales del Egresado

Competencias Generales

- FIUCV-CG1. *Abstracción, análisis y síntesis*:** Resuelve ejercicios o problemas complejos, aplicando la abstracción, análisis y síntesis, estructurando soluciones efectivas y alineadas con los fundamentos teóricos.
- FIUCV-CG2. *Abstracción espacial y representación gráfica*:** Utiliza la abstracción espacial y herramientas de representación gráfica para interpretar y comunicar información técnica en proyectos de ingeniería.
- FIUCV-CG3. *Comunicación oral y escrita*:** Expresa ideas, resultados y propuestas técnicas de manera clara y efectiva, demostrando habilidades de comunicación oral y escrita, adaptándose al público objetivo.
- FIUCV-CG4. *Aplicación de conocimientos en la resolución de problemas*:** Integra conocimientos técnicos y científicos para identificar, analizar y resolver problemas en contextos de ingeniería, considerando factores sociales, ambientales y económicos.
- FIUCV-CG5. *Toma de decisiones con base a la resolución de problemas*:** Toma decisiones fundamentadas en el análisis crítico de datos e información, priorizando soluciones eficientes, sostenibles y éticas.
- FIUCV-CG6. *Aprendizaje autónomo, innovación y emprendimiento*:** Valora el aprendizaje autónomo, la innovación y el emprendimiento, adaptándose a entornos cambiantes y necesidades del mercado.
- FIUCV-CG7. *Trabajo en equipo*:** Participa en equipos, fomentando el respeto, la interacción efectiva y la responsabilidad compartida para alcanzar objetivos comunes y estar preparado para el trabajo multidisciplinario.
- FIUCV-CG8. *Tecnologías de la información y comunicación*:** Emplea tecnologías de la información y comunicación (TIC) para gestionar información, optimizar procesos y facilitar la toma de decisiones.
- FIUCV-CG9. *Trabajo en contextos internacionales y comunicación en una segunda lengua*:** Valora la importancia de trabajar en contextos internacionales, comunicándose de manera fluida en una segunda lengua, considerando los aspectos técnicos y normativos que varían entre países y respetando las diferencias culturales.
- FIUCV-CG10. *Ética y responsabilidad social*:** Demuestra compromiso ético y responsabilidad social, actuando con integridad y promoviendo prácticas sostenibles en su desempeño académico y en actividades relacionadas con su futura profesión.

Competencias Específicas

- FIUCV-CEIM1.** Aplica los conocimientos de las ciencias básicas, ciencia de los materiales y metalurgia en proyectos de ingeniería.
- FIUCV-CEIM2.** Analiza la estructura de los materiales para relacionarla con sus propiedades.
- FIUCV-CEIM3.** Desarrolla nuevas aleaciones, compuestos o tecnologías de materiales que respondan a las necesidades emergentes y desafíos de la industria.
- FIUCV-CEIM4.** Optimiza el procesamiento de materiales y el mantenimiento de instalaciones industriales, mediante el diseño técnico y el análisis científico.

- FIUCV-CEIM5.** Modela sistemas y procesos de ingeniería metalúrgica.
- FIUCV-CEIM6.** Aplica la tecnología e innovación en el planteamiento y desarrollo de proyectos de ingeniería metalúrgica.
- FIUCV-CEIM7.** Selecciona los procesos de obtención de los materiales de acuerdo a las características propias de las materias primas disponibles.
- FIUCV-CEIM8.** Asocia los conceptos legales, económicos y financieros en proyectos metalúrgicos.
- FIUCV-CEIM9.** Incorpora el elemento social y ambiental en las actividades metalúrgicas para contribuir con el desarrollo sostenible.
- FIUCV-CEIM10.** Considera los riesgos y la seguridad en las actividades y proyectos metalúrgicos.
- FIUCV-CEIM11.** Maneja con responsabilidad la información adquirida en campo.
- FIUCV-CEIM12.** Emplea la filosofía del control y aseguramiento de la calidad en la utilización de materiales y servicios asociados a los proyectos y procesos metalúrgicos.

Contribución de la unidad curricular para lograr el perfil de competencias del egresado

La unidad curricular contribuye de forma específica al desarrollo de las siguientes competencias:

- FIUCV-CEIM1. Aplica los conocimientos de las ciencias básicas, ciencia de los materiales y metalurgia en proyectos de ingeniería.**
- FIUCV-CEIM2. Analiza la estructura de los materiales para relacionarla con sus propiedades.
- FIUCV-CEIM6. Aplica la tecnología e innovación en el planteamiento y desarrollo de proyectos de ingeniería metalúrgica.
- FIUCV-CEIM10. Considera los riesgos y la seguridad en las actividades y proyectos metalúrgicos.
- FIUCV-CEIM12. Emplea la filosofía del control y aseguramiento de la calidad en la utilización de materiales y servicios asociados a los proyectos y procesos metalúrgicos.

La unidad curricular contribuye de forma genérica al desarrollo de las siguientes competencias:

- FIUCV-CG3. Comunicación oral y escrita.**
- FIUCV-CG4. Aplicación de conocimientos en la resolución de problemas
- FIUCV-CG5. Toma de decisiones con base a la resolución de problemas.
- FIUCV-CG6. Aprendizaje autónomo, innovación y emprendimiento.
- FIUCV-CG7. Trabajo en equipo.

Resumen sinóptico del programa

Unidad de Aprendizaje I: Procesos de Fundición, Diseño de Modelos y Solidificación

Tema 1. Introducción. Procesos de fundición. Características técnico-económicas de los procesos. Criterios para la selección de procesos de fundición.

Tema 2. Modelos. Funciones de un modelo. Tipos de modelos. Tolerancias en los modelos. Métodos y materiales para la construcción de modelos. Diseño de machos. Propiedades. Cajas de machos. Etapas en la producción de machos. Armaduras. Portadas de macho. Soportes. Aplicaciones.

Tema 3. Solidificación. Intervalo de solidificación. Modos de solidificación. Tipos de aleaciones para fundición. Fluidez. Contracción de los metales. Segregación. Regla de Chvorinov. Módulos geométricos. Aplicaciones. Resolución de problemas.

Unidad de Aprendizaje II: Sistemas de Alimentación y Sistemas de Colada

Tema 1. Sistema de alimentación. Mazarotas. Características de las mazarotas. Tipos de mazarotas. Distancia de alimentación. Templaderas. Aislantes y compuestos exotérmicos. Métodos para calcular mazarotas. Aplicaciones.

Tema 2. Sistema de colada. Funciones de un sistema de colada. Componentes de un sistema de colada. Tipos de sistemas de colada. Relaciones de colada. Sistemas presurizados y no presurizados. Aplicaciones. Resolución de problemas.

Unidad de Aprendizaje III: Tecnología de Fusión Metálica y Defectos de Piezas

Tema 1. Fusión metálica. Tipos de hornos de fusión. Criterios para seleccionar hornos de fusión. Desgasificación de metales. Tratamientos del metal líquido. Inoculación. Refinamiento y modificación de eutécticos. Refinamiento de grano. Aplicaciones.

Tema 2. Defectos de las piezas de fundición. Clasificación de los defectos. Tipos de defectos. Prevención de defectos. Métodos de inspección de defectos en las piezas. Pruebas de aceptabilidad. Aplicaciones.

Unidad de Aprendizaje IV: Trabajo Práctico de Laboratorio

Práctica de laboratorio N° 1. Análisis granulométrico y determinación del índice de fineza AFS.

Práctica de laboratorio N° 2. Control de arenas y materias primas.

Práctica de laboratorio N° 3. Propiedades de las arenas verdes de moldeo.

Práctica de laboratorio N° 4. Propiedades mecánicas de la arena verde de moldeo.

Práctica de laboratorio N° 5. Moldeo en arena verde.

Práctica de laboratorio N° 6. Colada en moldes metálicos y de arena shell.

Práctica de laboratorio N° 7. Fabricación de machos (noyos).

Práctica de laboratorio N° 8. Ensayo de fluidez.

Unidad de Aprendizaje I: Procesos de Fundición, Diseño de Modelos y Solidificación

Competencia(s) a desarrollar: El estudiante analiza los principios de los procesos de fundición, el diseño de modelos y la solidificación de metales, aplicando los conocimientos teóricos y científicos para identificar y resolver problemas técnicos en la producción de piezas. Diseña soluciones innovadoras y técnicamente viables, considerando los factores económicos y la seguridad. Esto le permite seleccionar adecuadamente los procesos, materiales y tecnologías, contribuyendo a la optimización de la fabricación de componentes metálicos con ética y responsabilidad profesional.

Componentes de la Competencia			Estrategias	
Habilidades y destrezas (Componentes procedimentales)	Actitudes (Componentes actitudinales)	Conocimientos (Componentes conceptuales)	Didácticas sugeridas	De Evaluación sugeridas
4. Identificación y análisis de problemas técnicos y de 8. Capacidad para explicar conceptos complejos de manera clara y concisa. 13. Aplicación de principios científicos y matemáticos en la toma de decisiones.	2. <i>Ética Profesional: Actuar con integridad, honestidad y respeto a las normativas y principios éticos en todas las actividades profesionales.</i> 3. <i>Proactividad: Mantener un compromiso con la actualización de conocimientos en el campo de la ingeniería metalúrgica mediante el autoaprendizaje.</i> 4. <i>Motivación y Creatividad: Mostrar entusiasmo y creatividad en la concepción y desarrollo de actividades metalúrgicas, buscando siempre soluciones innovadoras.</i>	Tema 1. Introducción. Tema 2. Modelos. Tema 3. Solidificación.	4. <i>Aprendizaje Basado en Problemas</i> 5. <i>Aprendizaje Basado en Proyectos</i> 6. <i>Aprendizaje en Pequeños Grupos</i> Elija un elemento.	1. Exámenes escritos 3. Exámenes prácticos

Unidad de Aprendizaje II: Sistemas de Alimentación y Sistemas de Colada

Competencia(s) a desarrollar: El estudiante diseña y evalúa sistemas de alimentación y colada para procesos de fundición, aplicando principios científicos y matemáticos. Identifica problemas técnicos y propone soluciones innovadoras, demostrando capacidad para el trabajo en laboratorio y la redacción de informes técnicos. Actúa con ética profesional y proactividad, asegurando la calidad y seguridad en las actividades metalúrgicas.

Componentes de la Competencia			Estrategias	
Habilidades y destrezas (Componentes procedimentales)	Actitudes (Componentes actitudinales)	Conocimientos (Componentes conceptuales)	Didácticas sugeridas	De Evaluación sugeridas
2. Capacidad para realizar ensayos y pruebas de materiales. 4. Identificación y análisis de problemas técnicos y de diseño. 7. Redacción de informes técnicos y presentaciones. 8. Capacidad para explicar conceptos complejos de manera clara y concisa. 13. Aplicación de principios científicos y matemáticos en la toma de decisiones. 17. Capacidad para el trabajo en laboratorios.	2. Ética Profesional: Actuar con integridad, honestidad y respeto a las normativas y principios éticos en todas las actividades profesionales. 3. Proactividad: Mantener un compromiso con la actualización de conocimientos en el campo de la ingeniería metalúrgica mediante el autoaprendizaje. 4. Motivación y Creatividad: Mostrar entusiasmo y creatividad en la concepción y desarrollo de actividades metalúrgicas, buscando siempre soluciones innovadoras.	Tema 1. Sistema de Alimentación. Tema 2. Sistema de Colada.	4. Aprendizaje Basado en Problemas 5. Aprendizaje Basado en Proyectos 6. Aprendizaje en Pequeños Grupos	1. Exámenes escritos 3. Exámenes prácticos

Unidad de Aprendizaje III: Tecnología de Fusión Metálica y Defectos de Piezas

Competencia(s) a desarrollar: El estudiante aplica las tecnologías de fusión metálica y los tratamientos del metal líquido, identifica y clasifica los defectos, mediante métodos de inspección analizando para evaluar su impacto en la calidad de las piezas de fundición. y proponer medidas de prevención y corrección. Demuestra capacidad para el trabajo en laboratorio y la redacción de informes técnicos, actuando con proactividad y responsabilidad en el control de calidad de procesos metalúrgicos.

Componentes de la Competencia			Estrategias	
Habilidades y destrezas (Componentes procedimentales)	Actitudes (Componentes actitudinales)	Conocimientos (Componentes conceptuales)	Didácticas sugeridas	De Evaluación sugeridas
2. Capacidad para realizar ensayos y pruebas de materiales. 4. Identificación y análisis de problemas técnicos y de diseño. 7. Redacción de informes técnicos y presentaciones. 8. Capacidad para explicar conceptos complejos de manera clara y concisa. 13. Aplicación de principios científicos y matemáticos en la toma de decisiones. 17. Capacidad para el trabajo en laboratorios.	2. <i>Ética Profesional: Actuar con integridad, honestidad y respeto a las normativas y principios éticos en todas las actividades profesionales.</i> 3. <i>Proactividad: Mantener un compromiso con la actualización de conocimientos en el campo de la ingeniería metalúrgica mediante el autoaprendizaje.</i> 4. <i>Motivación y Creatividad: Mostrar entusiasmo y creatividad en la concepción y desarrollo de actividades metalúrgicas, buscando siempre soluciones innovadoras.</i>	Tema 1. Fusión Metálica. Tema 2. Defectos de las Piezas de Fundición.	4. <i>Aprendizaje Basado en Problemas</i> 5. <i>Aprendizaje Basado en Proyectos</i> 6. <i>Aprendizaje en Pequeños Grupos</i>	1. Exámenes escritos 3. Exámenes prácticos

Unidad de Aprendizaje IV: Trabajo Práctico de Laboratorio

Competencia(s) a desarrollar: El estudiante realiza ensayos y pruebas para analizar las propiedades de arenas de moldeo y la fluidez de metales y controlar los procesos de fundición. Planifica y ejecuta trabajos prácticos de laboratorio, redactando informes técnicos claros y precisos. Aplica principios científicos y matemáticos en la toma de decisiones, demostrando ética profesional y adaptabilidad en la optimización de proyectos metalúrgicos.

Componentes de la Competencia			Estrategias	
Habilidades y destrezas (Componentes procedimentales)	Actitudes (Componentes actitudinales)	Conocimientos (Componentes conceptuales)	Didácticas sugeridas	De Evaluación sugeridas
2. Capacidad para realizar ensayos y pruebas de materiales. 3. Planificación y organización de proyectos desde la concepción hasta la finalización. 5. Desarrollo de soluciones creativas y eficientes. 7. Redacción de informes técnicos y presentaciones. 13. Aplicación de principios científicos y matemáticos en la toma de decisiones. 17. Capacidad para el trabajo en laboratorios.	2. Ética Profesional: Actuar con integridad, honestidad y respeto a las normativas y principios éticos en todas las actividades profesionales. 3. Proactividad: Mantener un compromiso con la actualización de conocimientos en el campo de la ingeniería metalúrgica mediante el autoaprendizaje. 6. Adaptabilidad: Ser flexible y capaz de ajustarse a nuevas tecnologías, métodos y situaciones cambiantes en el ámbito profesional.	Práctica de laboratorio N° 1. Análisis granulométrico y determinación del índice de fineza. Práctica de laboratorio N° 2. Control de arenas y materias primas. Práctica de laboratorio N° 3. Propiedades de las arenas verdes de moldeo. Práctica de laboratorio N° 4. Propiedades mecánicas de la arena verde de moldeo. Práctica de laboratorio N° 5. Moldeo en arena verde. Práctica de laboratorio N° 6. Colada en moldes metálicos y de arena shell. Práctica de laboratorio N° 7. Fabricación de machos (noyos). Práctica de laboratorio N° 8. Ensayo de fluidez.	4. Aprendizaje Basado en Problemas 5. Aprendizaje Basado en Proyectos 6. Aprendizaje en Pequeños Grupos	1. Exámenes escritos 4. Respuestas cortas 5. Ensayo estructurado

PLAN DE EVALUACIÓN

Unidad de Aprendizaje	Competencias del perfil evaluadas	Tipo de evaluación			Formas de evaluación			Estrategia/actividad	Ponderación
		Diagnóstica	Formativa	Sumativa	Auto-	Co-	Hetero-		
I	FIUCV-CG1 FIUCV-CG2 FIUCV-CG3 FIUCV-CG4		X	X	X		X	1. Exámenes escritos 3. Exámenes prácticos	25%
II	FIUCV-CG1 FIUCV-CG2 FIUCV-CG3 FIUCV-CG4		X	X	X		X	1. Exámenes escritos 3. Exámenes prácticos	30%
III	FIUCV-CG1 FIUCV-CG2 FIUCV-CG3 FIUCV-CG4		X	X	X		X	1. Exámenes escritos 3. Exámenes prácticos	20%
IV	FIUCV-CG3 FIUCV-CG4 FIUCV-CG5 FIUCV-CG7		X	X	X		X	1. Exámenes escritos. 5. Ensayo estructurado.	25%

Nota: la aprobación del Trabajo Práctico de Laboratorio (Unidad de Aprendizaje IV) es indispensable para aprobar la Unidad Curricular Fundición.

Bibliografía recomendada:

a. Básica

- [1] R. Heine, C. R. Loper y P. C. Rosenthal, Principles of Metal Casting, 2.^a ed., Nueva York, EE. UU.: McGraw-Hill, 1967.
- [2] R. A. Flinn, Fundamentals of Metal Casting, Reading, MA, EE. UU.: Addison-Wesley, 1963. Disponible en: https://openlibrary.org/books/OL5820119M/Fundamentals_of_metal_casting
- [3] M. E. Glicksman, Principles of Solidification: An Introduction to Modern Casting and Crystal Growth Concepts, Nueva York, EE. UU.: Springer, 2011. Disponible en: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4419-7344-3>
- [4] J. Campbell, Fundición: Ciencia y Tecnología, 2.^a ed., Oxford, Reino Unido: Butterworth-Heinemann, 2000.
- [5] O. Quintero Sayago, Principios de Tecnología de Fundición, 1.^a ed., Caracas, Venezuela: Editorial Equinoccio, Universidad Simón Bolívar, 2015. Disponible en: <https://isbn.cloud/9789802373918/principios-de-tecnologia-de-fundicion/>
- [6] AFS, International Journal of Metalcasting, American Foundry Society, Des Plaines, IL, EE. UU. Disponible en: <https://www.springer.com/journal/40940>
- [7] AFS, Modern Casting, American Foundry Society, Des Plaines, IL, EE. UU., revista mensual. Disponible en: <https://www.moderncasting.com>
- [8] Fundidores, Revista de la Fundición. Disponible en: www.metalspain.com

b. Complementaria

- [1] D. Titov y Yu. A. Stepanov, Foundry Practice, Moscú, URSS: Mir Publishers, 1981. Disponible en: <https://archive.org/details/titov-stepanov-foundry-practice>.
- [2] M. C. Flemings, Solidification Processing, Nueva York, EE. UU.: McGraw-Hill, 1974.
- [3] S. Kalpakjian y S. R. Schmid, Manufactura, Ingeniería y Tecnología, 5^a ed. México: Pearson Educación, Pearson Prentice Hall, 2008.
- [4] T. E. French y C. J. Vierck, Dibujo de Ingeniería, 3^a ed. en español. México: McGraw-Hill / Interamericana de México, 1978.
- [5] AFS, Aprendizaje en línea en español: Metalurgia de fundición y procesos, American Foundry Society. Disponible en: <https://www.afsinc.org/e-learning/spanish-language>
- [6] PEDECA Press Publicaciones, FUNDI Press: Revista de la Fundición, Madrid, España, Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=17502>
- [7] Universidad Nacional de Colombia, Ingeniería e Investigación, Bogotá, Colombia. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/ingevinv>

DATOS DE CONTACTO DE LA CÁTEDRA

TELÉFONOS: +58 212 6051027/1023

DIRECCIÓN: Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de los Materiales. Facultad de Ingeniería. Universidad Central de Venezuela. Ciudad Universitaria de Caracas, Los Chaguaramos. Apartado Postal 51717. Caracas 1050. Venezuela.

CORREO ELECTRÓNICO: dpto.metalurgiaquimica@gmail.com

CUENTAS DE REDES SOCIALES:

PÁGINA WEB: <http://www.ucv.ve/organizacion/facultades/facultad-de-ingenieria/escuelas/ingenieria-metalurgica-ucv.html>