Procesos de transformación

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ALTA ESPECIALIZACIÓN EN PLÁSTICOS Y CAUCHO

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO

Másteres Universitarios

Este documento puede utilizarse como documentación de referencia de esta asignatura para la solicitud de reconocimiento de créditos en otros estudios. Para su plena validez debe estar sellado por la Secretaría de Estudiantes UIMP.

DATOS GENERALES

Breve descripción

Esta asignatura proporciona una introducción a los procesos de transformación de polímeros en la industria, principalmente mediante extrusión. Se hace hincapié en la teoría, el análisis de las operaciones, los diagramas de operación isotérmicos y adiabáticos y el equipamiento.

Título asignatura

Procesos de transformación

Código asignatura

100500

Curso académico

2023-24

Planes donde se imparte

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ALTA ESPECIALIZACIÓN EN PLÁSTICOS Y CAUCHO

Créditos ECTS

4

Carácter de la asignatura

OBLIGATORIA

Duración

Cuatrimestral

Idioma

Castellano

CONTENIDOS

Contenidos

La asignatura se incluye dentro del contexto tecnológico del programa, Módulo II "Tecnología de polímeros", y suministra los conocimientos sobre los procesos de transformación de materiales plásticos, dividiendo la asignatura en: extrusión y otros métodos (en el que se trata la amplia variedad de procesos actuales de transformación). La formación adquirida posibilitará la introducción del alumno a la transformación de materiales plásticos y los aspectos relacionados con las variables de procesado.

Con esta asignatura se obtendrán conocimientos fundamentales de transformación de materiales polímeros:

Introducción a los procesos de transformación de polímeros en la industria, principalmente mediante extrusión. Teoría de la extrusión. Análisis de la operación de un extrusor de tornillo único. Diagramas de operación isotérmicos y adiabáticos. Equipamiento para extrusión, componentes de un extrusor y tipos de extrusores. Estudio de las variables del proceso y su efecto en las propiedades del material extruído. Escalado entre el procesado en laboratorio y planta industrial y ejemplos prácticos.

Estudio particular de las siguientes aplicaciones: Extrusión de perfiles y tubos. Extrusión de cables. Extrusión de películas y láminas. Coextrusión. Recubrimiento de sustratos por extrusión. Moldeo de objetos huecos por extrusiónsoplado. Procesado de fibras poliolefínicas. Moldeo por inyección convencional y no convencional. Espumas flexibles y rígidas de poliuretano.

Objetivos de la asignatura

- Poner de relieve la importancia de los procesos de transformación de plásticos.
- Establecer las bases de funcionamiento de un extrusor y su efecto sobre los plásticos.
- Destacar las variables principales en la operación de un extrusor.
- Diferenciar los distintos tipos de extrusores y el equipamiento auxiliar.
- Definir las principales aplicaciones que utilizan el proceso de extrusión.

Temario

Tema 1 - Concepto y principios básicos de la extrusión.

Tema 2 - Teoría de la extrusion.

Tema 3 - Equipamiento para extrusión. Componentes de un extrusor. Tipos de extrusores.

Tema 4 - Variables del proceso y su efecto en las propiedades del producto extruído.

Tema 5 - Escalación y ejemplos prácticos. Simulación.

Tema 6 - Extrusión de perfiles y tubos.

Tema 7 - Extrusión de cables.

Tema 8 - Extrusión de películas y láminas. Coextrusión. Recubrimiento de sustratos por extrusión.

Tema 9 - Moldeo de objetos huecos por extrusión-soplado.

Tema 10 - Procesado de fibras poliolefínicas.

Tema 11 - Moldeo por inyección convencional.

Tema 12 - Moldeo por inyección no convencional.

Tema 13 - Espumas. Espumas flexibles y rígidas de poliuretano.

Prácticas

Ensayos de laboratorio de tecnologías de transformación en REPSOL

Seminarios

Seminario 1 - Análisis de propiedades físicas de Polímeros

Seminario 2 - Análisis de propiedades químicas de Polímeros

Conferencias

Conferencia sobre transformación de polímeros

Visitas académicas

Visita al Centro de Tecnología Repsol de Móstoles

Evaluación

Examen

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y DE FORMACIÓN

Transversales

CT1.- Aplicación de conocimientos: demostrar que los estudiantes conocen los fundamentos estructurales y de aplicación de los materiales basados en plásticos y caucho, aplicando los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en contextos amplios o multidisciplinares relacionados con su área de especialización.

CT2.- Capacidad de comunicación de conocimientos: que los estudiantes sean capaces de comunicar, oralmente y por escrito, sus investigaciones y conclusiones con los fundamentos que las sustentan, tanto a un público especializado como no experto, de un modo claro, conciso y comprensible.

CT3.-Capacidad de emitir juicios: que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad que supone formular juicios a partir de una información científica y/o técnica. Incluyendo también los aspectos de reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas ligadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

Específicas

CE4.- Demostrar que conoce las tecnologías de los procesos de producción, transformación y reciclado de polímeros, en todas sus variedades de métodos de procesos industriales y de procesado de materiales.

CE5.- Demostrar que conoce los fundamentos y posibilidades del procesado reactivo de polímeros, así como el cambio de propiedades y aplicaciones que pueden resultar de las reacciones de modificación.

CE6.- Demostrar que puede conocer, elegir y valorar los ensayos necesarios para conocer las prestaciones de los materiales en sus diversas aplicaciones. También la adecuación y selección de los materiales en función de las normativas y regulaciones vigentes.

PLAN DE APRENDIZAJE

Actividades formativas

Trabajo presencial (horas)

- Asistencia y participación en clases presenciales de teoría: 25
- Seminarios para complementar aspectos de tipo práctico: 2
- Conferencias especializadas de carácter magistral impartidas por expertos en la materia: 1
- Asistencia y realización de prácticas presenciales en laboratorios del CSIC y otras entidades y empresas participantes en el Máster: 5
- Visitas de carácter práctico a empresas para ver "in situ" tecnologías directamente relacionadas con la materia tratada en el Máster: 5
- Sesiones de evaluación: 2

Trabajo no presencial (horas)

- Trabajo autónomo o en grupo: 60

Este trabajo autónomo consistirá en el estudio de los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. Para ello, los estudiantes contarán con las informaciones disponibles en el Aula Virtual, cuadernos de prácticas, libros de consulta y medios disponibles en el CSIC informáticos y de biblioteca.

Metodologías docentes

Las clases teóricas serán complementadas con seminarios, clases prácticas de laboratorio, así como con una conferencia de un profesor invitado, todo ello impartido por personal de I+D de REPSOL-YPF. Se tiene prevista la visita al centro de I+D de REPSOL en Móstoles, Madrid.

MD1.- Discusión después de las conferencias y seminarios con el objeto de mejorar la enseñanza de carácter práctico.

MD2.- Realización de prácticas en laboratorios con un guión previo para su mejor seguimiento y entendimiento.

MD4.- En todas las visitas a empresas se imparten explicaciones generales y particulares del tipo de industria y producto fabricado. Esto se realiza en el inicio y se continúa durante toda la visita. Los alumnos plantean cuestiones concretas sobre lo que van viendo.

Resultados de aprendizaje

Los estudiantes deberán haber adquirido al término de la asignatura los siguientes conocimientos:

1. Conocer el proceso de extrusión: teoría y aplicación.
2. Diferenciar los distintos tipos de extrusores y su funcionamiento.
3. Identificar las principales variables del proceso de extrusión y su influencia en los productos.
4. Conocer las variables de escalación, restricciones y cálculo.
5. Conocer las aplicaciones donde se utiliza el procesado por extrusión y sus particularidades.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Descripción del sistema de evaluación

- Se realizará un examen al finalizar la asignatura (ponderación mínima 90 y máxima 100)
- Se planteará a los estudiantes un problema concreto para resolver, que podrán hacer en grupo (ponderación mínima 5 y máxima 10)

Calendario de exámenes

- Fecha de examen en convocatoria ordinaria: 31 de enero de 2020

PROFESORADO

Profesor responsable

Campoy Felipe, Inmaculada

DOCTOR EN CIENCIAS QUÍMICAS
INGENIERO SENIOR COPOLÍMEROS EVA/EBA
DEPARTAMENTO DE ATD POLIOLEFINAS DE REPSOL

Profesorado

Martín Salamanca, Fernando

Doctor en ciencia y tecnología
Graduado en Física
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP-CSIC)

Zepeda Rodríguez, Zenen

Doctor en Ingeniería Química
Investigador Posdoctoral
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros // CONACYT- México

Bravo Muñoz, José Manuel

Doctor por URJC (Tecnología Química, Ambiental y de los Materiales)
Ingeniero Químico
Ingeniero de Asistencia Técnica y Desarrollo
Repsol Technology Lab

Viamonte Aristizábal, Sandra

Doctora en Ciencias.
Ingeniera Senior ATD Reciclex
REPSOL

Moreno Vozmediano, Jovita

Doctora en Ingeniería Química.

Profesor Titular de Universidad
Universidad Rey Juan Carlos

Domínguez Dorado, Almudena

INGENIERIA QUIMICA
INGENIERO ATD FILM Y AGRICULTURA
REPSOL TECHNOLOGY LAB

Moreno Abolafia, Miguel

Ingeniero Superior Naval ¿ Especialización en Máquinas Marinas
Ingeniero de Asistencia Técnica y Desarrollo ¿ Poliolefinas
Repsol Química S.A.

Suárez Muñoz, Inmaculada Concepción

LICENCIADA EN CIENCIAS QUÍMICA/ Dr POR LA UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS.
PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD.
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS.

Sanz Rincón, Salvador

LICENCIADO CC. QUIMICAS (ING. QUIMICA)
GERENTE TUTELA PRODUCTO
REPSOL QUIMICA SA

Navarro Fortea, Sergio

LICENCIADO EN QUIMICA
INGENIERO ATD EXTRUSION/FIBRAS PP
REPSOL ATD POLIOLEFINAS

Alonso Lorenzo, Iván

LICENCIADO QUIMICAS (ESP. QUÍMICA ORGÁNICA)
Gestor Senior ATD Intermedios Automoción (Asistencia técnica y Desarrollo)
REPSOL QUÍMICA S.A.

Rodríguez Jiménez, Susana

LICIENCIADA CIENCIAS QUÍMICAS
INGENIERO SENIOR INYECCIÓN-TERMOFORMADO
REPSOL Technology Lab

Diñeiro García, Laura

MÁSTER EN ALTA ESPECIALIZACIÓN EN PLÁSTICOS Y CAUCHO
GRADUADA EN QUÍMICA ESTUDIANTE DE DOCTORADO
INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE POLÍMEROS (ICTP-CSIC)

Sáez Martín, Mario

Modulo Grado Superior
Mando Intermedio ATD-Intermedios
Repsol Technology Lab

López Fernández, Miriam

QUÍMICO ¿ ESPECIALIDAD QUÍMICA INDUSTRIAL
TÉCNICO DE ASISTENCIA TÉCNICA Y DESARROLLO DE SOPLADO Y FIBRAS
REPSOL

Bernal Aguado, Rosario

TECNICO ESPECIALISTA (GRADO SUPERIOR DE FORMACION PROFESIONAL)
MANDO INTERMEDIO DE LABORATORIO DE POLIOLEFINAS
TECHLAB MOSTOLES

García Montenegro, Celso

Técnico Superior Mantenimiento de Equipo Industrial.
Especialista Técnico Laboratorio de Transformación ATD Poliolefinas
Repsol Technology Lab

HORARIO

Horario

06/11/2023

17:00 - 19:00

Tema 1: Concepto y principios básicos de la extrusión

Sandra Viamonte Aristizábal

Doctora en Ciencias.
Ingeniera Senior ATD Reciclex
REPSOL

07/11/2023

18:00 - 19:00

Tema 2: Teoría de la extrusión

Sandra Viamonte Aristizábal

Doctora en Ciencias.
Ingeniera Senior ATD Reciclex
REPSOL

08/11/2023

17:00 - 19:00

Tema 3: Equipamiento para extrusión. Componentes de un extrusor. Tipos de extrusores

Jovita Moreno Vozmediano

Doctora en Ingeniería Química.

Profesor Titular de Universidad
Universidad Rey Juan Carlos

17/11/2023

10:00 - 12:00

Seminario: Petroquímica

Inmaculada Campoy Felipe

DOCTOR EN CIENCIAS QUÍMICAS
INGENIERO SENIOR COPOLÍMEROS EVA/EBA
DEPARTAMENTO DE ATD POLIOLEFINAS DE REPSOL

15:00 - 17:00

Tema 3: Equipamiento para extrusión. Componentes de un extrusor. Tipos de extrusores

Sandra Viamonte Aristizábal

Doctora en Ciencias.
Ingeniera Senior ATD Reciclex
REPSOL

23/11/2023

17:00 - 19:00

Tema 4: Variables del proceso y su efecto en las propiedades del producto extruido.

Sandra Viamonte Aristizábal

Doctora en Ciencias.
Ingeniera Senior ATD Reciclex
REPSOL

24/11/2023

15:00 - 17:00

Tema 8: Extrusión de películas y láminas de PE. Coextrusión. Recubrimiento de sustratos por extrusión

Inmaculada Concepción Suárez Muñoz

LICENCIADA EN CIENCIAS QUÍMICA/ Dr POR LA UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS.
PROFESOR TITULAR DE UNIVERSIDAD.
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS.

27/11/2023

17:00 - 19:00

Tema 10: Procesado de fibras poliolefínicas

Sergio Navarro Fortea

LICENCIADO EN QUIMICA
INGENIERO ATD EXTRUSION/FIBRAS PP
REPSOL ATD POLIOLEFINAS

01/12/2023

17:00 - 19:00

Tema 5: Escalación y ejemplos prácticos. Simulación.

Sandra Viamonte Aristizábal

Doctora en Ciencias.
Ingeniera Senior ATD Reciclex
REPSOL

05/12/2023

6:00 - 9:00

Visita-1: Ensayos de laboratorio y Visita al centro Tecnología REPSOL

Fernando Martín Salamanca

Doctor en ciencia y tecnología
Graduado en Física
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP-CSIC)

Zenen Zepeda Rodríguez

Doctor en Ingeniería Química
Investigador Posdoctoral
Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros // CONACYT- México

Laura Diñeiro García

MÁSTER EN ALTA ESPECIALIZACIÓN EN PLÁSTICOS Y CAUCHO
GRADUADA EN QUÍMICA ESTUDIANTE DE DOCTORADO
INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE POLÍMEROS (ICTP-CSIC)

9:00 - 11:00

Visita-1: Ensayos de laboratorio y Visita al centro Tecnología REPSOL

Celso García Montenegro

Técnico Superior Mantenimiento de Equipo Industrial.
Especialista Técnico Laboratorio de Transformación ATD Poliolefinas
Repsol Technology Lab

11:00 - 13:00

Visita-1: Ensayos de laboratorio y Visita al centro Tecnología REPSOL

Rosario Bernal Aguado

TECNICO ESPECIALISTA (GRADO SUPERIOR DE FORMACION PROFESIONAL)
MANDO INTERMEDIO DE LABORATORIO DE POLIOLEFINAS
TECHLAB MOSTOLES

13:00 - 15:00

Visita-1: Ensayos de laboratorio y Visita al centro Tecnología REPSOL

Mario Sáez Martín

Modulo Grado Superior
Mando Intermedio ATD-Intermedios
Repsol Technology Lab

12/12/2023

17:00 - 19:00

Tema 6: Escalación y ejemplos prácticos. Simulación

Miguel Moreno Abolafia

Ingeniero Superior Naval ¿ Especialización en Máquinas Marinas
Ingeniero de Asistencia Técnica y Desarrollo ¿ Poliolefinas
Repsol Química S.A.

19/12/2023

17:00 - 19:00

Tema 7: Extrusión de Cast Film y BOPP

José Manuel Bravo Muñoz

Doctor por URJC (Tecnología Química, Ambiental y de los Materiales)
Ingeniero Químico
Ingeniero de Asistencia Técnica y Desarrollo
Repsol Technology Lab

20/12/2023

8:00 - 10:00

Conferencia: Marketing de poliolefinas

Salvador Sanz Rincón

LICENCIADO CC. QUIMICAS (ING. QUIMICA)
GERENTE TUTELA PRODUCTO
REPSOL QUIMICA SA

08/01/2024

17:00 - 19:00

Tema 8: Extrusión de películas y láminas de PE. Coextrusión. Recubrimiento de sustratos por extrusión

Almudena Domínguez Dorado

INGENIERIA QUIMICA
INGENIERO ATD FILM Y AGRICULTURA
REPSOL TECHNOLOGY LAB

10/01/2024

17:00 - 19:00

Tema 9: Moldeo de objetos huecos por extrusión-soplado

Miriam López Fernández

QUÍMICO ¿ ESPECIALIDAD QUÍMICA INDUSTRIAL
TÉCNICO DE ASISTENCIA TÉCNICA Y DESARROLLO DE SOPLADO Y FIBRAS
REPSOL

11/01/2024

17:00 - 19:00

Tema 11: Moldeo por inyección

Susana Rodríguez Jiménez

LICIENCIADA CIENCIAS QUÍMICAS
INGENIERO SENIOR INYECCIÓN-TERMOFORMADO
REPSOL Technology Lab

12/01/2024

17:00 - 19:00

Tema 12: Extrusión de cables

Sandra Viamonte Aristizábal

Doctora en Ciencias.
Ingeniera Senior ATD Reciclex
REPSOL

15/01/2024

17:00 - 19:00

Tema 13: Espumas flexibles y rígidas de poliuretano

Iván Alonso Lorenzo

LICENCIADO QUIMICAS (ESP. QUÍMICA ORGÁNICA)
Gestor Senior ATD Intermedios Automoción (Asistencia técnica y Desarrollo)
REPSOL QUÍMICA S.A.

24/01/2024

15:00 - 17:00

Evaluación: Examen Procesos de transformación

Inmaculada Campoy Felipe

DOCTOR EN CIENCIAS QUÍMICAS
INGENIERO SENIOR COPOLÍMEROS EVA/EBA
DEPARTAMENTO DE ATD POLIOLEFINAS DE REPSOL

BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES RELACIONADOS

Bibliografía

1. Chris Rawendaal, Polymer Extrusion. Ed. Hanser
2. Chris Rawendaal, Understanding Extrusion. Ed. Hanser
3. James L. White and Helmut Potente, Screw Extrusion. Ed. Hanser
4. Klemens Kohlgrüber, Co-Rotating Twin Screw Extruders. Fudnamentals, Technology, and Applications. Ed. Hanser
5. James L. White, Twin Screw Extrusion Technology and Principles, Ed. Hanser