



**INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE
CAMPUS SAPUCAIA DO SUL
PRÓ-REITORIA DE ENSINO**

Curso: Curso Técnico em Plásticos Integrado

Disciplina: Extrusão

Turma: 3P

Professor(a): Enio César Machado Fagundes

Carga horária total: 180h

Ano/semestre: 2018/1

Horário disponível para atendimento: quartas, quarta e sextas

1.EMENTA: Compreensão do processo de extrusão de termoplásticos, suas características principais e suas diversas aplicações.

2.OBJETIVOS: Compreender e analisar o processo de extrusão de polímeros e desenvolver habilidade prática neste processo.

3. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS:

UNIDADE I – Equipamento e Funcionalidade

1.1 Partes e componentes do equipamento e princípios gerais de funcionamento

1.2 Zona de transporte de sólidos gravitacional e por arrasto

1.3 Zona de plastificação

1.4 Zona de transporte de fundido

UNIDADE II – Reologia Aplicada ao Processo de Extrusão

2.1 Tipos de deformação

2.2 Comportamento reológico

2.3 Viscosidade x taxa de cisalhamento

2.4 Influência da temperatura, pressão, estrutura molecular, estiramento, viscosidade no fluxo

2.5 Manifestações da elasticidade

2.6 Orientação residual

2.7 Fratura do fundido

UNIDADE III - Projeto de Rosca

3.1 Considerações mecânicas

3.2 Otimização do processo de extrusão

3.3 Tipos de rosca extrusoras únicas

UNIDADE IV – Rosca Dupla

4.1 Tipos de extrusão de rosca dupla

4.2 Aplicações de roscas duplas

4.3 Produção de roscas duplas

UNIDADE V - Projeto de Matrizes

5.1 Princípios básicos do projeto de matrizes

5.2 Tipos de matrizes extrusoras

UNIDADE VI – Extrusão de Filmes Tubulares

6.1 Apresentação da máquina

6.2 Noções de segurança
6.3 Tipos de telas e filtros
6.4 Tipos de adaptadores
6.5 Tipos de matrizes
6.6 Centralização da matriz
6.7 Resfriamento do filme
6.8 Razão de sopro
6.9 Linha de névoa
6.10 Influência das variáveis de processo nas propriedades dos filmes
6.11 Periféricos e pós-extrusão
UNIDADE VII – Extrusão de Perfis e Tubos
7.1 Apresentação da máquina
7.2 Tipos de matrizes
7.3 Tipos de calibradores e sistema de resfriamento
7.4 Corte e coleta do extrudado
UNIDADE VIII – Extrusão de Chapas e Filmes Planos
8.1 Apresentação das máquinas
8.2 Tipos de matrizes
8.3 Tipos de sistemas de resfriamento
8.4 Coleta do extrudado
UNIDADE IX - Extrusão de Fios
9.1 Apresentação da máquina
9.2 Tipos de matrizes
9.3. Tipos de sistema de resfriamento
9.4 Coleta do extrudado
UNIDADE X – Extrusão de Cabos
10.1 Apresentação da máquina
10.2 Tipos de matrizes
10.3 Tipos de sistema de resfriamento
10.4 Coleta do extrudado
UNIDADE XI – Coextrusão
11.1 Apresentação da máquina
11.2. Tipos de matrizes
11.3. Tipos de sistema de resfriamento
11.4 Coleta do extrudado
11.5. Tipos especiais de extrusão

4. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:

Data-show, aula oral, seminários, aulas práticas, utilização de peças e equipamentos e exemplos utilizados nas empresas.

5. PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Semestre 2

Duas provas individuais (P1 e P2) por semestre

Prova Teórica 1 (P1) – 100% da nota

Prova Teórica 2 (P2) - 80% da nota

Prova prática – 20% da nota.

Cálculo da média ponderada: $[(10 \cdot P1) + (8 \cdot P2) + (2 \cdot AP)] / 20$

6. Horário disponível para atendimento presencial:

No período diurno quarta das 15:30 as 16:30. Horários diferenciados podem ser combinados com o professor.

7. Bibliografia básica:

RAUWENDAAL, C. **Understanding Polymer Extrusion**. Munich: Hanser, 1998.
MANRICH, SILVIO. **Processamento de Termoplásticos**. São Paulo: Artliber, 2005.
GILES, H. F. Jr., WAGNER, J. R. Jr, MOUNT, E. M. **Extrusion** - The Definitive Processing Guide and Handbook. Norwich, NY: William Andrew Publishing, 2005.

7. Bibliografia complementar:

RAUWENDAAL, Chris, **Polymer Extrusion**, 3ª Ed., **Munich**: Hanser, 2001.
STRONG, A.B. **Plastics Materials and Processing**, Prentice Hall, 2000.
STEVENS, M. J. & COVAS, J. A. **Extruder Principles and Operation**. London: 2 Ed. Chapman & Hall, 1995.
MICHAELI, W. **Plastics Processing**: an Introduction. Hanser, 1995
RUBIN, Irvin. **Handbook of Plastic Materials and Technology**. New York :Wiley-Interscience, 1993.

CRONOGRAMA

INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE - CAMPUS SAPUCAIA DO SUL

Curso: Curso Técnico em Plásticos Integrado

Disciplina: Extrusão

Professor(a): Enio César Machado Fagundes

Ano/semestre: 2018/2

Turma: 3P

Email: eniofagundes@sapucaia.ifsul.edu.br

| Nº | Dia semana | Dia mês | Conteúdo |
|----|------------|---------|---|
| 1 | QUI | 01/ago | projeto de roscas simples |
| 2 | SEG | 05/ago | projeto de roscas simples |
| 3 | QUI | 08/ago | roscas simples com sistemas misturadores. Prática 7 - PEBD |
| 4 | SEG | 12/ago | Prática 7 - PEBD |
| 5 | QUI | 15/ago | estudo dirigido. Prática 7 - PEBD |
| 6 | QUI | 22/ago | projeto de matrizes. Prática 7 - PEBD |
| 7 | SAB | 24/ago | sábado letivo |
| 8 | SEG | 26/ago | projeto de matrizes. Prática 8 - PEBD+PEAD |
| 9 | QUI | 29/ago | Prática 8 - PEBD+PEAD |
| 10 | SEG | 02/set | produção na matriz e na extrusora. Prática 8 - PEBD+PEAD |
| 11 | QUI | 05/set | Prática 8 - PEBD+PEAD |
| 12 | SEG | 09/set | estudo dirigido. Prática 9 - PEAD virgem (50%) + PEAD peletizado (50%). |
| 13 | QUI | 12/set | Prática 9 - PEAD virgem (50%) + PEAD peletizado (50%). |
| 14 | SEG | 16/set | estudo dirigido. Prática 9 - PEAD virgem (50%) + PEAD peletizado (50%). |
| 15 | QUI | 19/set | prova 1 extrusão |
| | SEG | 23/set | prova de injeção |
| 16 | QUA | 25/set | conselho de classe |
| 17 | QUI | 26/set | extrusoras de rosca dupla. Prática 9 - PEAD virgem (50%) + PEAD peletizado (50%). |
| 18 | SEG | 30/set | Prática 10 - PEAD peletizado (100%) |
| 19 | QUI | 03/out | Prática 10 - PEAD peletizado (100%) |
| 20 | SAB | 05/out | sábado letivo |
| 21 | SEG | 07/out | Prática 10 - PEAD peletizado (100%) |
| 22 | QUI | 10/out | extrusão de pvc, preparo de compostos em extrusão de rosca dupla. Prática 10 - PEAD peletizado (100%) |
| 23 | SEG | 14/out | prova prática |
| 24 | QUI | 17/out | prova prática |
| 25 | SEG | 21/out | prova prática |
| 26 | QUI | 24/out | prova prática |
| 27 | QUI | 31/out | prova prática |
| 28 | SEG | 04/nov | prova prática |
| 29 | QUI | 07/nov | prova prática |
| 30 | SEG | 11/nov | prova prática |
| 31 | QUI | 14/nov | extrusão de filme plano (filmes convencionais, BOPP, coextrusão) |
| 32 | SEG | 18/nov | extrusão de perfis e tubos |
| 33 | QUI | 21/nov | extrusão de filamentos e revestimento de fios metálicos |
| 34 | SEG | 25/nov | extrusão de material reciclado (espaguete, corte na cabeça, cascata) |
| 35 | QUI | 28/nov | estudo dirigido |
| 36 | SEG | 02/dez | prova 2 extrusão |
| | QUI | 05/dez | prova de injeção |
| 37 | SEG | 09/dez | reavaliação de extrusão |
| | QUI | 12/dez | reavaliação de injeção |
| 38 | SEG | 16/dez | reavaliação recuperação prática |
| 39 | QUI | 19/dez | conselho de classe |
| 40 | SEX | 20/dez | conselho de classe |

em azul - aulas de extrusão; em verde - aulas práticas de extrusão; em preto - aulas de injeção; em vermelho – conselhos, provas e recuperações.