

INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE

CAMPUS SAPUCAIA DO SUL

**PRÓ-REITORIA DE ENSINO**

**PLANO DE ENSINO**

MEC/SETEC

Pró-reitoria de Ensino

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

Curso: Técnico em Plásticos

Disciplina: Polímeros

Turma: 2P

Professor(a): Marcus V.Farret Coelho

Carga horária total: 120 h

Ano: 2019

|  |
| --- |
| **1.EMENTA:**  Estudo dos polímeros, sua origem, sua aplicação, suas características moleculares e sua forma de combinação com outras moléculas de polímeros, com aditivos e com agentes de reforço. Estudo do seu comportamento térmico, mecânico, químico e no escoamento de polímeros, os processos de transformação, a reologia de polímeros. Estudo de blendas e compósitos, degradação e estabilização de polímeros. |

|  |  |
| --- | --- |
| **2.OBJETIVOS:**   |  | | --- | | - Compreender as estruturas e propriedades térmicas e mecânicas dos polímeros;  - Compreender a reologia dos polímeros;  - Entender blendas poliméricas e compósitos;  - Conhecer os tipos de aditivos e suas funções;  - Compreender a degradação polimérica e como estabilizar este processo. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **3. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS:**   |  | | --- | | UNIDADE I – Introdução ao Estudo dos Polímeros  1.1 Química do átomo de Carbono (estrutura, tipo de ligação, hibridização, classificação do átomo como primário, secundário, terciário, quaternário)  1.2 Histórico  1.3 Mercado de plásticos  1.4 Conceito de polímeros  1.5 Terminologia  1.6 Fontes de matérias-primas  1.7 Reações de Polimerização (adição, condensação)  UNIDADE II –Estrutura Molecular dos Polímeros  2.1 Funcionalidade  2.2 Tipos de cadeias  2.3 Definição de homopolímeros e copolímeros  2.4 Classificação dos polímeros  2.5 Configuração de cadeias poliméricas  2.6 Conformação de cadeias poliméricas  2.7 Forças moleculares em polímeros (primárias e secundárias)  UNIDADE III – Massas Molares em Polímeros  3.1 Tipos de massas molares médias  3.2 Distribuição de massa molar  UNIDADE IV – Aditivação de Polímeros  4.1 Importância  4.2 Tipos de aditivos  4.3 Aspectos toxicológicos  4.4 Exemplos de aditivos  4.5 Incorporação de aditivos  UNIDADE V – Morfologia  5.1 Polímeros amorfos (Tg)  5.2 Polímeros semi-cristalinos (Tm)  5.3 Agentes nucleantes  UNIDADE VI – Comportamento Térmico dos Polímeros  6.1 Temperaturas de transição características em polímeros  6.2 Influência da estrutura química sobre Tg e Tm  6.3 Influência de fatores externos sobre Tg e Tm  6.4 Cinética de cristalização  6.5 Relação estrutura-propriedade  UNIDADE VII – Comportamento Mecânico de Polímeros  7.1 Viscoelasticidade de polímeros  7.2 Características da fratura de polímeros  7.3 Parâmetros que influem no comportamento mecânico de polímeros  7.4 Relação estrutura-propriedades  UNIDADE VIII – Reologia  8.1 Princípios fundamentais de reologia de polímeros  8.2 Efeitos não-Newtonianos observados em polímeros  8.3 Parâmetros Fluxos simples encontrados no processamento de polímeros  8.4 Propriedades reológicas importantes no processamento de polímeros  8.5 Parâmetros que afetam as propriedades reológicas  8.6 Aditivos lubrificantes  UNIDADE IX – Blendas  9.1 Finalidade  9.2 Miscibilidade e compatibilidade  9.3 Morfologia das blendas  9.4 Caracterização da miscibilidade de blendas (análise térmica, transparência/ opacidade)  9.5 Exemplos (aplicações)  9.6 Aditivos modificadores de impacto  9.7 Aditivos plastificantes  UNIDADE X – Compósitos  10.1 Propriedades dos compósitos  10.2 Propriedades dos componentes e composição  10.3 Grau de interação entre as fases  10.4 Razão de aspecto e porosidade da carga  10.5 Grau de mistura  10.6 Reforço por fibras  10.7 Tipos de cargas  10.8 Critérios de seleção  10.9 Pigmentos  UNIDADE XI – Degradação e Estabilização de Polímeros  11.1 Tipos de reações de degradação  11.2 Formas independentes de iniciação de reações de degradação  11.3 Formas associadas de iniciação de reações de degradação  11.4 Estabilizantes, antioxidantes, fotoestabilizantes e outros aditivos | |

**4.** **PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:** As aulas serão desenvolvidas de forma participativa por meio de: exposição dialogada e discussões sobre os temas apresentados via professor.

**5. PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:**

**\*A nota final do 1ºsemestre será composta pela soma AV1+AV2+AV3.**

**\*A nota final do 2ºsemestre será composta pela soma AV4+AV5+AV6.**

**\*As notas finais poderão ser complementadas por meio de exercícios solicitados pelo professor durante o período letivo.**

**O(s) discente(s) que atingir(em), nota final, em cada semestre < 6,0, terão o direito de fazer duas reavaliações por semestre para recuperar o conteúdo:**

**- A reavaliação 1 do primeiro semestre será realizada no final do 1º semestre (ver cronograma), e a reavaliação 2 do primeiro semestre será realizada no final do 2ºsemestre (a confirmar)**

**- A reavaliação 1 e 2 do segundo semestre será realizada no final do 2º semestre (a confirmar).**

**\*Os conteúdos abordados nas avaliações serão informados pelo professor no decorrer das aulas.**

# 6. Horário disponível para atendimento presencial:

# Segundas (14:15 – 15:00) e Terças ( 14:15 – 15:45)

# 7.Bibliografia básica:

# CANEVAROLO, Sebastião V. Jr. Ciência dos Polímeros. 2. ed. revisada e ampliada. São Paulo: Artliber, 2006.

# MANO, Eloísa B. Polímeros como Materiais de Engenharia. 2. ed. revista e ampliada. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1991.

# RABELLO, M. Aditivação de Polímeros. São Paulo: Artliber Ltda, 2000.

**8. Bibliografia complementar:**

BRETAS, Rosário E. S.; DÀVILA, Marcos A. Reologia de Polímeros Fundidos. 2. ed. São Carlos: UFSCAR, 2005.

DE PAOLI, M. A. Degradação e Estabilização de Polímeros. São Paulo: Artliber, 2008.

MANO, Eloísa B.; MENDES, Luís C. Introdução a Polímeros. 2. ed. revista e ampliada. São Paulo: Edgard BlücherLtda, 1999.

GRUENWALD, G. Plastics: how structure determines properties. Munich: Hanser, 1993. 357 p. ISBN 3446165207.

URBAN, Marek W.; CRAVER, Clara D. (Ed.). Structure - property relations in polymers: spectroscopy and performance. Washington: American Chemical Society, 1993. 832 p

**CRONOGRAMA – 1ºSEMESTRE**

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

MEC/SETEC - Pró-reitoria de Ensino

Curso: Técnico em Plásticos

Disciplina: Polímeros - Turma: 2P

Professor(a): Marcus V.Farret Coelho

Carga horária total: 60h

Ano/semestre: 2019/01

Email: marcuscoelho@sapucaia.ifsul.edu.br

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Semanas | Aula | Data | Conteúdo Programático |
| 1 | 2 | 19/02 | Introdução à disciplina (cronograma e avaliações). Histórico, mercado de plásticos (atual) e conceito de polímeros |
| 2 | 2 | 25/02 | Fontes de matérias-primas. Química do átomo de Carbono (estrutura, tipo de ligação, hibridização, classificação do átomo como primário, secundário, terciário, quaternário) |
|  | 2 | 26/02 | Química do átomo de Carbono (estrutura, tipo de ligação, hibridização, classificação do átomo como primário, secundário, terciário, quaternário). Terminologia dos polímeros. Reações de Polimerização (adição, condensação). Exercícios |
| 3 | 2 | 11/03 | Estrutura Molecular dos Polímeros – Funcionalidade, Tipos de cadeias e definição de homopolímeros e copolímeros |
|  | 2 | 12/03 | Estrutura Molecular dos Polímeros - Classificação dos polímeros, Configuração de cadeias poliméricas, Conformação de cadeias poliméricas e Forças moleculares em polímeros (primárias e secundárias). Exercícios |
| 4 | 2 | 18/03 | Massas Molares em Polímeros - Tipos de massas molares médias e Distribuição de massa molar |
|  | 2 | 19/03 | Massas Molares em Polímeros - Tipos de massas molares médias e Distribuição de massa molar. Exercícios |
| 5 | 2 | 25/03 | **Revisão** |
|  | 2 | 26/03 | **Avaliação 1** |
| 6 | 2 | 01/04 | Morfologia - Polímeros amorfos (Tg) e Polímeros semi-cristalinos (Tm) |
|  | 2 | 02/04 | Morfologia - Polímeros amorfos (Tg) e Polímeros semi-cristalinos (Tm) |
| 7 | 2 | 08/04 | Morfologia - Polímeros amorfos (Tg) e Polímeros semi-cristalinos (Tm). Exercícios |
|  | 2 | 09/04 | Comportamento Térmico dos Polímeros - Temperaturas de transição características em polímeros, Influência da estrutura química sobre Tg e Tm e a Influência de fatores externos sobre Tg e Tm |
| 8 | 2 | 15/04 | Comportamento Térmico dos Polímeros - Temperaturas de transição características em polímeros, Influência da estrutura química sobre Tg e Tm e a Influência de fatores externos sobre Tg e Tm |
|  | 2 | 16/04 | Comportamento Térmico dos Polímeros - Temperaturas de transição características em polímeros, Influência da estrutura química sobre Tg e Tm e a Influência de fatores externos sobre Tg e Tm. Exercícios |
| 9 | 2 | 22/04 | Comportamento Térmico dos Polímeros - Cinética de cristalização  e Relação estrutura-propriedade |
|  | 2 | 23/04 | Comportamento Térmico dos Polímeros - Cinética de cristalização  e Relação estrutura-propriedade |
| 10 | 2 | 29/04 | Comportamento Térmico dos Polímeros - Cinética de cristalização  e Relação estrutura-propriedade. Exercícios |
|  | 2 | 30/04 | **Revisão** |
| 11 | 2 | 06/05 | **Avaliação 2** |
|  | 2 | 07/05 | Conselho de classe |
| 12 | 2 | 13/05 | Comportamento Mecânico de Polímeros - Viscoelasticidade de polímeros |
|  | 2 | 14/05 | Comportamento Mecânico de Polímeros - Viscoelasticidade de polímeros e Características da fratura de polímeros |
|  | 2 | 18/05 | SÁBADO LETIVO – CONSELHO FAMÍLIAS |
| 13 | 2 | 20/05 | Comportamento Mecânico de Polímeros - Características da fratura de polímeros e Parâmetros que influem no comportamento mecânico de polímeros |
|  | 2 | 21/05 | Comportamento Mecânico de Polímeros - Características da fratura de polímeros, Parâmetros que influem no comportamento mecânico de polímeros e Relação estrutura-propriedades |
| 14 | 2 | 27/05 | Comportamento Mecânico de Polímeros - Características da fratura de polímeros, Parâmetros que influem no comportamento mecânico de polímeros e Relação estrutura-propriedades. Exercícios |
|  | 2 | 28/05 | Visita ao laboratório de extrusão |
| 15 | 2 | 03/06 | SEMANA DOS INTEGRADOS |
|  | 2 | 04/06 | SEMANA DOS INTEGRADOS |
| 16 | 2 | 10/06 | Reologia - Princípios fundamentais de reologia de polímeros e Efeitos não-Newtonianos observados em polímeros |
|  | 2 | 11/06 | Reologia - Princípios fundamentais de reologia de polímeros e Efeitos não-Newtonianos observados em polímeros |
| 17 | 2 | 17/06 | Reologia - Parâmetros Fluxos simples encontrados no processamento de polímeros |
|  | 2 | 18/06 | Reologia - Parâmetros Fluxos simples encontrados no processamento de polímeros e Propriedades reológicas importantes no processamento de polímeros |
| 18 | 2 | 24/06 | Reologia - Parâmetros Fluxos simples encontrados no processamento de polímeros e Propriedades reológicas importantes no processamento de polímeros |
|  | 2 | 25/06 | Reologia - Parâmetros que afetam as propriedades reológicas. Exercícios |
| 19 | 2 | 01/07 | **revisão** |
|  | 2 | 02/07 | **Avaliação 3** |
| 20 | 2 | 08/07 | **revisão** |
|  | 2 | 09/07 | **Reavaliação1** |