# UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO PRÓ-REITORIA DE GRADUCAÇÃO

**PLANO DE ENSINO**

|  |  |
| --- | --- |
| Nome do Componente Curricular em português:**Princípio de Ciências dos Materiais** Nome do Componente Curricular em inglês: **Principles of Materials Science** | Código:**CEA700****EP - 6ºPeríodo** |
| Nome e sigla do departamento:**Departamento de Ciências Exatas e Aplicadas - DECEA** | Unidade acadêmica:**ICEA** |
| Nome do docente:**Lucília Alves Linhares**  |
|  | Carga horária semestral 60 horas | Carga horária semanal teórica 04 horas/aula | Carga horária semanal prática 00 horas/aula |  |
| Data de aprovação na assembleia departamental:  |
| **Ementa:** Classificação geral dos materiais usados na Engenharia. Produção e utilização de metais, polímeros e cerâmicos. Estrutura e propriedades dos metais, polímeros e cerâmicos. Outros materiais utilizados na Engenharia. Degradação de materiais. |
|  **Conteúdo programático:**1. Introdução aos Materiais
	1. Características
	2. Estrutura dos átomos Estratificada proporcional.
	3. Ligações químicas Estratificada de igual tamanho
2. Ordenação Atômica dos Sólidos
	1. Cristalinidade
	2. Geometria da célula unitária
	3. Direções cristalinas
	4. Planos cristalinos
	5. Desordem atômica dos sólidos
	6. Estruturas não cristalinas
3. Metais Monofásicos
	1. Ligas monofásicas
	2. Propriedades dos metais deformados
	3. Recristalização
	4. Fraturas
4. Materiais Polifásicos: Equilíbrio
	1. Relações entre fases.
	2. Diagrama de fases.
	3. Fases do sistema ferro-carbono
	4. Aços carbono
	5. Processamento térmico
5. Materiais Orgânicos
	1. Polímeros lineares
	2. Polímeros tridimensionais.
	3. Deformação dos polímeros
 |

|  |
| --- |
| 5.4 Reciclagem e polímeros biodegradáveis1. Materiais Cerâmicos
	1. Fases cerâmicos
	2. Cristais cerâmicos
	3. Processamento de materiais cerâmicos
2. Novos Materiais
	1. Compósitos
	2. Semicondutores
	3. Biomateriais
	4. Ecomateriais
3. Corrosão e Degradação de Materiais
 |
| **Objetivos:** Fornecer ao estudante do curso de Engenharia de Produção o embasamento teórico sobre o estudo dos materiais baseando-se na relação entre estrutura, propriedades, processamentos e desempenho. Possibilitar a compreensão dos conceitos relacionados às propriedades dos materiais,bem como os mecanismos para modificação destas propriedades. |
| **Metodologia:**Todo o conteúdo da disciplina será disponibilizado na **Plataforma Moodle**.* As aulas teóricas serão apresentadas em power point, gravadas e disponibilizadas para acesso do aluno via Plataforma Moodle (aulas teóricas assíncronas), bem como todas as demais atividades. Seguem as descrições.
* As aulas assíncronas dos conteúdos teóricos que serão ministrados semanalmente e que ocorrerão da 1ª semana à 9ª semana de aula, são: 1ª semana capítulo I: Materiais para engenharia, 2ª semana capítulo II: Ligações atômicas, 3ª semana capítulo III: Estrutura Cristalina, 5ª semana capítulo IV: Imperfeições nos sólidos, 6ª semana capítulos V: Difusão e VI: Comportamento mecânico, 7ª semana capítulo VII: Comportamento térmico, 8ª semana capítulo VIII: Falhas e IX: Diagrama de fases e 9ª semana capítulo X: Tratamento térmico e XIX: Degradação ambiental (materiais). O aluno deverá assistir as vídeoaulas, poderá complementar seu estudo pela leitura dos capítulos do livro texto, uma vez que cada capítulo será disponibilizado, além da leitura de artigos científicos destinados a alguns dos conteúdos propostos. Todas estas atividades serão assíncronas.
* Para cada um dos capítulos estudados, haverá um questionário avaliativo, que o aluno deverá resolver no mesmo dia em que a aula foi ministrada. Este questionário ficará disponível para resolução na data agendada, por um período de 12 horas e o aluno terá **1h/aula de 50 minutos para resolvê-lo**. Ao todo serão **11 questionários avaliativos** **tendo o peso 3% cada uma deles, totalizando 33% de questionários avaliativos**. Estas atividades serão assíncronas.
* Serão aplicadas **3 provas teóricas**, sendo que a primeira será aplicada na 4ª semana de aula e terá o **peso de 10%**, a segunda prova será aplicada na 7ª semana de aula e terá o **peso de 15%** e a terceira prova será aplicada na 10ª semana de aula e terá o **peso de 15%**. A prova ficará disponível no dia agendado para a realização da mesma, por um período de 12 horas e o aluno terá **2h/aulas de 50 minutos cada para resolvê-la**.
* Outra atividade avaliativa a ser realiza pelo aluno será a **apresentação de um seminário,** que será em grupo e terá o **peso de 20%**. O seminário deverá ser gravado e disponibilizado no moodle para que professor e alunos possam assistir. A apresentaçao deve ser postada no moodle na data agendada para apresentação. Os temas dos seminários serão distribuídos na primeira semana de aula e os alunos devem se inscrever no tema de seu interesse, respeitando o número máximo de alunos por tema. O tempo máximo para apresentação será 40 minutos. A apresentação dos mesmos ocorrerá na 10ª, 11ª, 12ª e 13ª semanas de aula.
* Após apresentação de todos os seminários, será aplicado um **questionário avaliativo** (individual) sobre os conteúdos abordados e o mesmo terá o **peso de 7%**. Esta atividade acontecerá na 14ª semana de aula e ficará disponível por um período de 12 horas tendo o aluno **1h/aula de 50 minutos para resolvê-lo**.
* **Exame especial parcial**: O aluno tem direito a fazer a avaliação e/ou atividades avaliativas que ele perder e a mesma ocorrerá no dia 27/04/21. O aluno perde o direito ao exame especial parcial se for infrequente ou se as avaliações que ele perdeu somarem mais que 50% da nota total.
* **Exame Especial**: O aluno que não obtiver 60% para aprovação na disciplina, poderá fazer o exame especial de todo conteúdo teórico estudado. O exame especial será aplicado no dia 27/04/2021, ficará disponível por um período de 12 horas, o aluno terá **2h/aulas de 50 minutos cada para resolver a prova** e a mesma terá o **peso de 100%**.
* A **aferição da frequência** será computada considerando-se todas as atividades avaliativas citadas acima e realizadas pelo aluno.
* Caso o aluno tenha alguma dúvida no decorrer de seu estudo, o memso poderá esclarecer as dúvidas no horário de atendimento que será via Fórum na plataforma moodle, no horário descrito neste plano de ensino (a professora está online no fórum de dúvidas no horário agendado).

Recursos para cursar a disciplina: computador ou celular com câmera e acesso a internet; disponibilidade para participar de atividades síncronas (quando marcadas), dentro do horário das aulas.- Ferramentas do ambiente virtual de aprendizagem adotado (Moodle).- Capítulos do livro texto e textos científicos para estudos no ambiente virtual ou extraclasse.- Videoaulas de cada conteúdo do conteúdo programático.- Internet para pesquisa de materiais de interesse da disciplina (artigos etc.).- Fóruns de discussão e de esclarecimento de dúvidas.Aferição da Frequência:A aferição de frequência será feita pelas atividades citadas abaixo:1º) Introdução. Apresentações gerais. A disciplina. Objetivos. Programa. Sistema de avaliação (2h/aula de 50 minutos cada).2º) Assistir todas as aulas gravadas, leitura de textos complementares e artigos (19h/aula de 50 minutos cada)3º) Resolução de todos os questionários avaliativos (15h/aula de 50 minutos cada)4º) Resolução das 3 provas aplicadas (6h/aula de 50 minutos cada)5º) Assistir todos os seminários disponibilizados (12h/aula de 50 minutos cada)6º) Divulgação de notas parciais, Exame especial e resultado final (6h/aula de 50 minutos cada) **Carga Horária Total prevista = 60h/aula de 50 minutos cada.** **Aspectos que deverão ser observados pelos alunos para o sucesso da sua aprendizagem:**1. Fique atento e procure construir seu cronograma pessoal de estudos com base no cronograma da disciplina e de acordo com os outros compromissos que você já possui.
2. Fique atento aos avisos postados no ambiente de aprendizagem. Todos devem consultar com frequência os fóruns.
3. Você é responsável por acessar constantemente o ambiente virtual e manter sua caixa de e-mail sempre disponível para receber mensagens. Se houver alguma alteração no seu e-mail, comunique imediatamente ao professor.
4. Os prazos e as datas de realização das atividades serão seguidos com rigor. Você é autônomo na definição de seu cronograma individual de estudos, que pode ou não incorporar fins de semanas e feriados
5. Leia com atenção os conteúdos dos módulos e faça uma síntese dos pontos mais importantes.
6. Se surgir alguma dúvida, coloque-a no Fórum de Dúvidas para que o professor e demais colegas possam ajudá-lo. Sempre que possível tente ajudar os colegas de turma, pois isso é uma excelente forma de aprendizado. Aqui somos todos colaboradores.
7. Qualquer dificuldade peça ajuda imediatamente, por pequena que seja. Estou à disposição nos fóruns de dúvidas, via mensagens diretas ou por e-mail.
8. Se tiver algum problema pessoal que o impeça de desenvolver as atividades, faça contato imediato com o professor. Não deixe para falar somente no final do curso, pois poderá não haver tempo suficiente para resolver as demandas apresentadas.
 |

#  Cronograma Semanal de Aulas

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Semana** | **Unidade** | **Data** | **Descrição** | **CH** |
| 1ª | Apresentação(aula síncrona) | 19/01/21Terça-feira | Apresentação do Professor / Desenvolvimento da Disciplina / Atividades Avaliativas | 2h/aula |
| 1ª | Introdução a Ciências Materiais(aula assíncrona) | 21/01/21Quinta-feira | **Capítulo I**: Materiais para engenharia: Tipos de materiais, Estrutura, Propriedades e Características. **Questionário avaliativo, peso 3%.** | 2h/aula |
| 2ª | Estrutura Atômica(aula assíncrona) | 26/01/21Terça-feira | **Capítulo II**: Ligações atômicas: Conceitos fundamentais, Estrutura atômica, Configuração eletrônica, Números quânticos.  | 2h/aula |
| 2ª | Ligaçoes Atômicas(aula assíncrona) | 28/01/21Quinta-feira | **Capítulo II**: Força e energia de ligação, Ligações Primárias: iônicas, covalentes e metálicas. Ligações Secundárias ou Van der Waals: Dipolo induzido, Dipolo permanente, Materiais: a classificação das ligações. **Questionário avaliativo, peso 3%.** | 2h/aula |
| 3ª | Ordenação Atômica nos Sólidos(aula assíncrona) | 02/02/21Terça-feira | **Capítulo III**: Estrutura Cristalina: conceitos fundamentais, célula unitária, Estruturas cristalinas dos metais, Polimorfismo e Alotropia. | 2h/aula |
| 3ª | Ordenação Atômica nos Sólidos(aula assíncrona) | 04/02/21Quinta-feira | **Capítulo III**: Sistemas cristalinos: sete sistemas e 14 redes. Pontos ou posições, Direções e Planos cristalográficos. **Questionário avaliativo, peso 3%.** | 2h/aula |
| 4ª | Ordenação Atômica nos Sólidos(aula assíncrona) | 09/02/21Terça-feira | **Capítulo III**: Difração de Raio X: artigo científico (leitura e atividade).  | 2h/aula |
| 4ª | 1ª Avaliação(aula assíncrona) | 11/02/21Quinta-feira | **Prova I - Conteúdo 3 a 11 - Peso: 10% - (cap. I, cap. II, cap. III)** | 2h/aula |
| 5ª | Ponto Facultativo | 16/02/21 Terça-feira | Ponto Facultativo | 2h/aula |
| 5ª | Defeitos nos Sólidos(aula assíncrona) | 18/02/21Quinta-feira | **Capítulo IV**: Imperfeições nos sólidos, Defeitos pontuais, lineares, planares e volumétricos. **Questionário avaliativo, peso 3%.** | 2h/aula |
| 6ª | Difusão nos Sólidos(aula assíncrona) | 23/02/21Terça-feira | **Capítulo V:** Difusão: Mecanismos de difusão e aplicações industriais de processos de difusão. **Questionário avaliativo, peso 3%.** | 2h/aula |
| 6ª | Comportamento Mecânicos(aula assíncrona) | 25/02/21Quinta-feira | **Capítulo VI:** Comportamento mecânico: importância tecnológica, terminologia das propriedades mecânicas, deformação plástica e elástica. **Questionário avaliativo, peso 3%.** | 2h/aula |
| 7ª | Comportamento Térmico(aula assíncrona) | 02/03/21Terça-feira | **Capítulo VII**: Comportamento Térmico: capacidade térmica, expansão térmica, condutividade térmica, choque térmico. **Questionário avaliativo, peso 3%.** | 2h/aula |
| 7ª | 2ª Avaliação(aula assíncrona) | 04/03/21Quinta-feira | **Prova II - Conteúdo 13 a 17 - Peso: 15% - (cap. IV, cap. V, cap. VI e cap. VII)** | 2h/aula |
| 8ª | Falhas(aula assíncrona) | 09/03/21Terça-feira | **Capítulo VIII**: Falhas: Fundamentos da Fratura, fratura dúctil, frágil, fadiga, fluência. **Questionário avaliativo, peso 3%.** | 2h/aula |
| 8ª | Diagrama de Fases(aula assíncrona) | 11/03/21Quinta-feira | **Capítulo IX**:Diagrama de fases: definições, limite de solubilidade, regra das fases, diagrama de fases. **Questionário avaliativo, peso 3%.** | 2h/aula |
| 9ª | Tratamento Térmico(aula assíncrona) | 16/03/21Terça-feira | **Capítulo X**:Cinética: Tratamentos Térmicos. **Questionário avaliativo, peso 3%.** | 2h/aula |
| 9ª | Degradação de Materiais(aula assíncrona) | 18/03/21Quinta-feira | **Capítulo XIX**: Corrosão e Degradação de materiais. **Questionário avaliativo, peso 3%.** | 2h/aula |
| 10ª | 3ª Avaliação(aula assíncrona) | 23/03/21Terça-feira | **Prova III - Conteúdo 19 a 23 - Peso: 15% - (cap. VIII, cap. IX, cap. X e cap. XIX)** | 2h/aula |
| 10ª | Materiais Estruturais(aula assíncrona) | 25/03/21Quinta-feira | Seminário: **Metais e Ligas Peso: 20%** | 2h/aula |
| 11ª | Materiais Estruturais(aula assíncrona) | 30/03/21Terça-feira | Seminário: **Cerâmicas e Vidros Peso: 20%** | 2h/aula |
| 11ª | Recesso | 01/04/21Quinta-feira | Recesso | 2h/aula |
| 12ª | Materiais Estruturais(aula assíncrona) | 06/04/21Terça-feira | Seminário: **Polímeros Peso: 20%**Seminário: **Compósitos Peso: 20%** | 2h/aula |
| 12ª | Novos Materiais(aula assíncrona) | 08/04/21Quinta-feira | Seminário: Seminário: **Semicondutores Peso: 20%** | 2h/aula |
| 13ª | Novos Materiais(aula assíncrona) | 13/04/21Terça-feira | Seminário: **Biomateriais e Ecomateriais Peso: 20%** | 2h/aula |
| 13ª | Novos Materiais(aula assíncrona) | 15/04/21Quinta-feira | Seminário: **Materiais Inteligentes e Nanomateriais Peso: 20%** | 2h/aula |
| 14ª | Atividades Seminário(aula assíncrona) | 20/04/21Terça-feira | Questionário Avaliativo dos Seminários **Peso: 7%** | 2h/aula |
| 14ª | Entrega de Notas(aula assíncrona) | 22/04/21Quinta-feira | Entrega de Notas | 2h/aula |
| 15ª | Exame ParcialExame Final(aula assíncrona) | 27/04/21Terça-feira | Correspondente ao tipo de exame.Exame Final - Todo conteúdo - **Peso: 100%** | 2h/aula |
| 15ª | Resultado Final(aula assíncrona) | 29/04/21Quinta-feira | Resultado Final | 2h/aula |
| **TOTAL DE HORAS EM ESTUDOS TEÓRICOS E ATIVIDADES AVALIATIVAS** | **60h** |

 **Obs: cada hora de aula corresponde a 50 minutos.**

# Conteúdos Teóricos

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Semana** | **Unidade** | **Data** | **Descrição** | **CH** |
| 1ª | Apresentação(aula síncrona) | 19/01/21Terça-feira | Apresentação do Professor / Desenvolvimento da Disciplina / Atividades Avaliativas | 2h/aula |
| 1ª | Introdução a Ciências Materiais(aula assíncrona) | 21/01/21Quinta-feira | **Capítulo I**: Materiais para engenharia: Tipos de materiais, Estrutura, Propriedades e Características.  | 1h/aula |
| 2ª | Estrutura Atômica(aula assíncrona) | 26/01/21Terça-feira | **Capítulo II**: Ligações atômicas: Conceitos fundamentais, Estrutura atômica, Configuração eletrônica, Números quânticos.  | 2h/aula |
| 2ª | Ligaçoes Atômicas(aula assíncrona) | 28/01/21Quinta-feira | **Capítulo II**: Força e energia de ligação, Ligações Primárias: iônicas, covalentes e metálicas. Ligações Secundárias ou Van der Waals: Dipolo induzido, Dipolo permanente, Materiais: a classificação das ligações.  | 1h/aula |
| 3ª | Ordenação Atômica nos Sólidos(aula assíncrona) | 02/02/21Terça-feira | **Capítulo III**: Estrutura Cristalina: conceitos fundamentais, célula unitária, Estruturas cristalinas dos metais, Polimorfismo e Alotropia. | 2h/aula |
| 3ª | Ordenação Atômica nos Sólidos(aula assíncrona) | 04/02/21Quinta-feira | **Capítulo III**: Sistemas cristalinos: sete sistemas e 14 redes. Pontos ou posições, Direções e Planos cristalográficos.  | 1h/aula |
| 4ª | Ordenação Atômica nos Sólidos(aula assíncrona) | 09/02/21Terça-feira | **Capítulo III**: Difração de Raio X: artigo científico (leitura e atividade).  | 2h/aula |
| 5ª | Ponto Facultativo | 16/02/21 Terça-feira | Ponto Facultativo | 2h/aula |
| 5ª | Defeitos nos Sólidos(aula assíncrona) | 18/02/21Quinta-feira | **Capítulo IV**: Imperfeições nos sólidos, Defeitos pontuais, lineares, planares e volumétricos.  | 1h/aula |
| 6ª | Difusão nos Sólidos(aula assíncrona) | 23/02/21Terça-feira | **Capítulo V:** Difusão: Mecanismos de difusão e aplicações industriais de processos de difusão.  | 1h/aula |
| 6ª | Comportamento Mecânicos(aula assíncrona) | 25/02/21Quinta-feira | **Capítulo VI:** Comportamento mecânico: importância tecnológica, terminologia das propriedades mecânicas, deformação plástica e elástica.  | 1h/aula |
| 7ª | Comportamento Térmico(aula assíncrona) | 02/03/21Terça-feira | **Capítulo VII**: Comportamento Térmico: capacidade térmica, expansão térmica, condutividade térmica, choque térmico.  | 1h/aula |
| 8ª | Falhas(aula assíncrona) | 09/03/21Terça-feira | **Capítulo VIII**: Falhas: Fundamentos da Fratura, fratura dúctil, frágil, fadiga, fluência.  | 1h/aula |
| 8ª | Diagrama de Fases(aula assíncrona) | 11/03/21Quinta-feira | **Capítulo IX**:Diagrama de fases: definições, limite de solubilidade, regra das fases, diagrama de fases.  | 1h/aula |
| 9ª | Tratamento Térmico(aula assíncrona) | 16/03/21Terça-feira | **Capítulo X**:Cinética: Tratamentos Térmicos.  | 1h/aula |
| 9ª | Degradação de Materiais(aula assíncrona) | 18/03/21Quinta-feira | **Capítulo XIX**: Corrosão e Degradação de materiais.  | 1h/aula |
| 11ª | Recesso | 01/04/21Quinta-feira | Recesso | ------ |
| 14ª | Entrega de Notas(aula assíncrona) | 22/04/21Quinta-feira | Entrega de Notas | 2h/aula |
| 15ª | Resultado Final(aula assíncrona) | 29/04/21Quinta-feira | Resultado Final | 2h/aula |
| **TOTAL DE HORAS EM ESTUDOS TEÓRICOS** | **25horas** |

 **Obs: cada hora de aula corresponde a 50 minutos.**

# Atividades Avaliativas

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Semana | Conteúdo | Data da atividade | Peso (%) | Aferição de presença |
| 1ª | Exercício avaliativo cap. I (aula assíncrona) | 21/01/21 | 3% | 1h/aula |
| 2ª | Exercício avaliativo cap. II (aula assíncrona) | 28/01/21 | 3% | 1h/aula |
| 3ª | Exercício avaliativo cap. III (aula assíncrona) | 04/02/21 | 3% | 1h/aula |
| 4ª | 1ª Avaliação (aula assíncrona) | 11/02/21 | 10% | 2h/aula |
| 5ª | Exercício avaliativo cap. IV (aula assíncrona) | 18/02/21 | 3% | 1h/aula |
| 6ª | Exercício avaliativo cap. V (aula assíncrona) | 23/02/21 | 3% | 1h/aula |
| 6ª | Exercício avaliativo cap. VI (aula assíncrona) | 25/02/21 | 3% | 1h/aula |
| 7ª | Exercício avaliativo cap. VII (aula assíncrona) | 02/03/21 | 3% | 1h/aula |
| 7ª | 2ª Avaliação (aula assíncrona) | 04/03/21 | 15% | 2h/aula |
| 8ª | Exercício avaliativo cap. VIII (aula assíncrona) | 09/03/21 | 3% | 1h/aula |
| 8ª | Exercício avaliativo cap. IX (aula assíncrona) | 11/03/21 | 3% | 1h/aula |
| 9ª | Exercício avaliativo cap. X (aula assíncrona) | 16/03/21 | 3% | 1h/aula |
| 9ª | Exercício avaliativo cap. XIX (aula assíncrona) | 18/03/21 | 3% | 1h/aula |
| 10ª | 3ª Avaliação (aula assíncrona) | 23/03/21 | 15% | 2h/aula |
| 10ª | Seminário: Metais e Ligas (aula assíncrona) | 25/03/21 | 20% | 2h/aula |
| 11ª | Seminário: Cerâmicas e Vidros (aula assíncrona) | 30/03/21 | 2h/aula |
| 11ª | Seminário: Polímeros (aula assíncrona) | 06/04/21 | 2h/aula |
| 12ª | Seminário: Compósitos (aula assíncrona) | 06/04/21 | 2h/aula |
| 12ª | Seminário: Semicondutores (aula assíncrona) | 08/04/21 | 2h/aula |
| 13ª | Seminário: Biomateriais e Ecomateriais (aula assíncrona) | 13/04/21 | 2h/aula |
| 13ª | Seminário: Materiais Inteligentes e Nanomateriais (aula assíncrona) | 15/04/21 | 2h/aula |
| 14ª | Seminário: Questionário Seminários (aula assíncrona) | 20/04/21 | 7% | 2h/aula |
| **TOTAL** | 100% |  |
| 15ª | Exame Parcial (PI, PII ou PIII)Exame Final | 27/04/21 | 100% | 2h/aula |
| **TOTAL DE HORAS EM ATIVIDADES AVALIATIVAS** |  | **35 horas** |

 **Obs: cada hora de aula corresponde a 50 minutos.**

#  Horário de Aula

|  |  |
| --- | --- |
| **Dia da semana** | **Horário** |
| Terça-feira | 20:45 às 22:25  |
| Quinta-feira | 18:50 às 20:30  |

**Horário de Atendimento**

|  |  |
| --- | --- |
| **Dia da semana** | **Horário** |
|  Segundas-feiraQuartas-feira | 13:30 às 14:20h (Fórum de dúvidas no Moodle)13:30 às 14:20h (Fórum de dúvidas no Moodle) |

**Contato**

|  |  |
| --- | --- |
| **E-mail**  | lucilia@ufop.edu.br |

|  |
| --- |
| **Bibliografia básica:****Disponíveis através do link “BIBLIOTECA DIGITAL/E-BOOKS MINHA BIBLIOTECA” do****sistema minha UFOP. (Links só funcionam se estiver logado no sistema minha UFOP)****Link da biblioteca: http://200.239.128.190/pergamum/biblioteca/index.php**1. SHACKELFORD, J. F. **Ciências dos Materiais**, Pearson, São Paulo, 2008
2. CALLISTER Jr., W. D. **Introdução à Ciência e Engenharia de Materiais**, Ed. LTC, 2000.
3. ASKELAND & PHULE, P. P. **Ciência e Engenharia dos Materiais**. São Paulo: CENGAGE, 2008.
 |
| **Bibliografia complementar:**1. VAN VLACK, L. H. **Princípios de Ciência dos Materiais**. Edgard Blucher, São Paulo, 1984.
2. PADILHA, A. F. **Materiais de engenharia: microestrutura e propriedades.** São Paulo: Hemus, 1997.
3. BUDINSKI, K.G.; BUDINSKI, M.K. **Engineering Materials: properties and selection**. 9th Ed. Prentice Hall, 2009.
4. WILLIAM F. SMITH, **Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais**, McGrawHill, 3a Edição, 1998.
5. SMALLMAN, R.E.; BISHOP, R.J., **Metals and Materials – Science, Processos, Aplications**. Butterworth Heinemann Ltda, 1995.
 |