



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA

UNIR

DEPARTAMENTO DE FÍSICA (DEFIJI)

CAMPUS DE JI-PARANÁ

Projeto Pedagógico do
Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu*
em
Ensino de Física

COORDENADOR

Walter Trennepohl Junior

CAMPUS UNIR-JI-PARANÁ

CARGA HORÁRIA

| Disciplinas | C/H total | ASA(1) | AP(2) | AI(3) | AG(4) | AFSA(5) | AC(6) |
|--|------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| Teorias de Aprendizagem Significativa e Ensino de Física | 20 | 12 | 1 | 2 | 2 | 3 | - |
| História e Epistemologia da Física | 24 | 15 | 2 | 2 | 2 | 3 | - |
| Aspectos Práticos nos Conteúdos de Física do Ensino Médio I | 20 | 12 | 1 | 2 | 2 | 3 | - |
| Aspectos Práticos nos Conteúdos de Física do Ensino Médio II | 20 | 12 | 1 | 2 | 2 | 3 | - |
| Aspectos Práticos nos Conteúdos de Física do Ensino Médio III | 20 | 12 | 1 | 2 | 2 | 3 | - |
| Aspectos Práticos nos Conteúdos de Física do Ensino Médio IV | 20 | 12 | 1 | 2 | 2 | 3 | - |
| Tópicos de Física Moderna e Contemporânea | 40 | 24 | 4 | 4 | 4 | 4 | - |
| Didática e Metodologia em Ensino de Física | 28 | 16 | 4 | 4 | 2 | 2 | - |
| Práticas Laboratoriais para o Ensino de Física | 40 | 24 | 4 | 4 | 4 | 4 | - |
| Tecnologias Aplicadas no Ensino de Física | 20 | 12 | 1 | 2 | 2 | 3 | - |
| Métodos Computacionais Aplicados ao Ensino de Física | 40 | 24 | 4 | 4 | 4 | 4 | - |
| Física e Meio Ambiente | 28 | 16 | 4 | 4 | 2 | 2 | - |
| Metodologia do Ensino de Ciências | 20 | 12 | 1 | 2 | 2 | 3 | - |
| Problemas Especiais | 20 | 12 | 1 | 2 | 2 | 3 | - |
| Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)/Artigo Científico AC | 40 | - | - | - | - | - | 40 |
| TOTAL: | 400 | 215 | 30 | 38 | 34 | 43 | 40 |

- (1) Atividades em sala de aula - ASA.
- (2) Atividades práticas - AP.
- (3) Atividades individuais – AI.
- (4) Atividades em grupo – AG.
- (5) Atividades fora da sala de aula – AFSA.
- (6) Atividades com orientação pedagógica AC

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

| Disciplinas | C/H | Docente | Tltulação | Período |
|--|------------|--|------------------|----------------|
| Teorias de Aprendizagem Significativa e Ensino de Física | 20 | Judes G. Santos | Doutor | 3 semanas |
| História e Epistemologia da Física | 24 | Edgar M. Marmolejo | Doutor | 3 semanas |
| Aspectos Práticos nos Conteúdos de Física do Ensino Médio I | 20 | Walter T. Júnior | Doutor | 3 semanas |
| Aspectos Práticos nos Conteúdos de Física do Ensino Médio II | 20 | Carlos M. Júnior | Doutor | 3 semanas |
| Aspectos Práticos nos Conteúdos de Física do Ensino Médio III | 20 | Carlos M. Júnior | Doutor | 3 semanas |
| Aspectos Práticos nos Conteúdos de Física do Ensino Médio IV | 20 | Carlos M. Júnior | Doutor | 3 semanas |
| Tópicos de Física Moderna e Contemporânea | 40 | Luciene B. Silveira | Doutora | 5 semanas |
| Didática e Metodologia em Ensino de Física | 28 | Judes G. Santos | Doutor | 4 semanas |
| Práticas Laboratoriais para o Ensino de Física | 40 | Laudileni Olenka (40) | Doutora | 5 semanas |
| Tecnologias Aplicadas no Ensino de Física | 20 | Judes G. Santos | Doutor | 3 semanas |
| Métodos Computacionais Aplicados ao Ensino de Física | 40 | Carlos M. Júnior (20) Marcelo F. Silva (20) | Doutores | 5 semanas |
| Física e Meio Ambiente | 28 | Judes G. Santos(8) Luciene B. da Silveira(20) | Doutores | 4 semanas |
| Metodologia do Ensino de Ciências | 20 | Laudileni Olenka | Doutora | 3 semanas |
| Problemas Especiais | 20 | Walter T. Junior | Doutor | 3 semanas |
| Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) | 40 | Todos | Doutores | |
| TOTAL: | 400 | | | |

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DAS DISCIPLINAS

Disciplina: Teorias de aprendizagem significativa e Ensino de Física

Código: FES01

Objetivo:

Estudar: noções básicas de teorias de aprendizagem e ensino como sistema de referência para a análise de questões relativas ao ensino de Física básica; a teoria da aprendizagem significativa e sua aplicação na sala de aula; estilos de aprendizagem; planejamento de Curso de Física e escolha de livro; métodos de avaliações; resolução de problemas criativamente.

Conteúdo programático:

- Introdução às teorias de aprendizagem;
- A teoria de aprendizagem significativa de Ausubel;
- Mapas conceituais;
- Diagramas V e organizadores prévios como recursos didático e curricular;
- A teoria de educação de Novak e o Modelo de ensino-aprendizagem de Gowin;
- A organização do ensino à luz da teoria de aprendizagem significativa.

Bibliografia e referências:

1. MOREIRA, M. A., *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora da UnB, 2006.
2. MOREIRA, M.A. *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1999.
3. ANGOTI, J. A. P. e DELIZOICOV, D. (2001). *Metodologia de Ensino de Física*. Florianópolis Editora da UFSC, 1999.
4. CARVALHO, A. M. P. *Prática de Ensino*. 2a ed. Livraria Pioneira Editora, 1987.
5. CARVALHO, I. M. *O Processo Didático*. 6a ed. Edit. Fund. Getúlio Vargas, 1987
6. MOREIRA, M. A. e Axt, R. *Tópicos em ensino de ciências*. Sagra Porto Alegre, 1991

7. BARROS, R. E. M., *O Processo Ensino – Aprendizagem: modelos e componentes*, São Paulo: Ed. Papervivros, 1980
8. ANGOTI, J. A. P. e DELIZOICOV, D., *Prática de Ensino de Física*. Florianópolis Editora da UFSC, 2001
9. MOREIRA, M.A. e BUCHWEITZ, B., *Novas Estratégias de Ensino de Aprendizagem*. Lisboa: Plátano, 1993.
10. G.R.E.F. - *Física*, vol. 1 e 2. EDUSP 1991.
11. LIBÂNEO, J. C. - *Didática*. Cortez Editora, S.Paulo, 1990.
12. Revistas dedicadas ao ensino:
Journal of College Science Teaching
School Science Review
Science Education
Science Teacher
Physics Teacher
Cadernos catarinenses de física
Revista Brasileira de Ensino de Física
Journal of Chemical Education

Disciplina: História e Epistemologia da Física

Código: FES02

Objetivo:

Fazer o aluno estudar e analisar os temas: os objetivos da Física como uma ciência experimental; a ciência e as teorias físicas na antiguidade; a revolução científica nos séculos XVI e XVII; o nascimento de uma nova Física; a Física nos séculos XVIII e XIX; a consolidação da Física Clássica; a Física e as revoluções tecnológicas; as origens da Física Moderna.

Conteúdo Programático:

- A Ciência na Antiguidade;
- A Síntese Grega. Pré-socráticos. Ciência e Filosofia Grega
- Atomismo grego. Mecânica Aristotélica. Obras de Ptolomeu e Arquimedes.
- A revolução copernicana;
- Tycho Brahe e as Leis do Movimento Planetário de Kepler;
- A contribuição de Galileu-Galilei;
- Newton e a nova física. Sistema Solar segundo Laplace;
- Origem e evolução das idéias da Termodinâmica e Mecânica Estatística;
- Origem e evolução do Eletromagnetismo;
- Breve História da Relatividade;
- Os Quanta e a Física Moderna.

Bibliografia e referências:

1. ROCHA, J.F.M. (organizador). *Origens e evolução das idéias da física*. Salvador: EDUFBA, 2002.
2. FIOLETTI, C. *Física divertida*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2000.
3. EINSTEIN, A. e INFELD, L. *A evolução da Física*. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 1976.
4. GAMOW, G. *Biografia da Física*. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 1963.
5. GILBERT A., *Origens Históricas da Física Moderna*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1982.

6. OSADA, J. *Evolução das idéias da Física*. São Paulo: Editora Edgard Blucher/EDUSP, 1972.
7. COHEN, B., *O Nascimento de Uma Nova Física*, Edart, São Paulo.
8. CHASSOT, A. *A ciência através dos tempos*. São Paulo. Editora Moderna. 1998.
9. MORRIS R., *Uma Breve História do Infinito: dos Paradoxos de Zenão ao Universo Quântico*, Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1998.
10. BURTT, E., *As Bases Metafísicas da Ciência Moderna*. Editora da UnB, Brasília.
11. PÊCHEUX, M. e FICHANT, M.; *Sobre a história das ciências*; Edições Mandacaru; São Paulo; 1990.
12. HEMPEL, C. G., *Filosofia das Ciências Naturais*. Zahar Editores, Rio de Janeiro.
13. MOREIRA, M.A. *Ensino de Física no Brasil: retrospectiva e perspectiva*. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 22, no. 1, Março, 2000.
14. SEGRÉ, E., *Dos Raios-X aos Quarks*, Editora da Universidade de Brasília, Brasília.
15. PRIGOGINE, I. e STENGERS, I.; *A nova aliança: metamorfose da ciência*; UNB; Brasília; 1997.
16. VIDAL. E. M. *O nascimento da ciência moderna* in Cadernos da Pós-graduação. Faculdade de Educação da UFC. Fortaleza - CE. 1996. pp. 50-58.
17. HAGUETTE, A. *O iluminismo nas suas versões racionalistas e empiristas* in Cadernos de Ciências Sociais. Série Estudos e Pesquisas. Mestrado em Sociologia. Fortaleza - CE. 1992. pp. 12-18.
18. BURTT, E. *As bases metafísicas da ciência moderna*. Brasília. Editora da UNB. 1991.
HEISENBERG, W. *Física e Filosofia*. Brasília. Editora da UNB. 1987.
19. KOYRÉ, A. *Do mundo fechado ao universo infinito*. Rio de Janeiro. Forense Universitária. 1991.
20. KOYRÉ, A. *Estudo de história do pensamento científico*, Forense Universitária. 1991.
KUHN, T. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo. Perspectiva. 1982. RONAN, C. *A história ilustrada da ciência*. 4 volumes. Rio de Janeiro. Jorge Zahar. 1987.
21. CUPANI, A., *A objetividade científica como problema filosófico*. Florianópolis - SC. Editora da UFSC. Caderno Catarinense de Ensino de Física. No. 06. Jun/89.

22. OSTERMANN, F. *A epistemologia de Kuhn*. Florianópolis - SC. Editora da UFSC.
Caderno Catarinense de Ensino de Física. Vol. 13 No. 03. Dez/96.

Disciplina: Aspectos Práticos nos Conteúdos de Física do Ensino Médio I

Código: FES03

Objetivo:

Fazer uma revisão dos conteúdos de Física Clássica ensinados no Ensino Médio na área de Mecânica, utilizando uma nova abordagem que enfatiza os aspectos práticos do dia-a-dia do aluno, usando o enfoque do GREF. Com esta abordagem, objetiva-se mostrar uma Física como um instrumento de melhor compreensão e atuação na realidade.

Conteúdo programático:

- Revisão dos principais conceitos em cinemática e aplicações;
- Revisão dos principais conceitos de dinâmica e aplicações.

Bibliografia e referências:

1. Apostilas do GREF : <http://axpfep1.if.usp.br/~gref/pagina01.html>.
2. GREF. *Física 1: Mecânica*. São Paulo, EDUSP, 1999.
3. CARVALHO R. P., *Física do dia-a-dia – 105 perguntas e respostas sobre Física da sala de aula*, Belo Horizonte: Gutenberg, 2003.
4. DELIZOICOV, D. e ANGOTTI, J. A., *Física*, São Paulo: Ed. Cortez, 1990.
5. MÁXIMO A. e ALVARENGA B., *Curso de Física*, Vol. 1, São Paulo: Scipione, 2000.
6. BONJORNO, J.R. , BONJORNO, R, A., BONJORNO, V. e RAMOS, C. M., *Temas de Física*. Vol. 1. Editora FTD, 1997.
7. HAZEN, R. M. e TREFIL, J., *Saber Ciência: do Big Bang à Engenharia Genética. As Bases para entender o Mundo Atual e o que virá depois*, São Paulo: Cultura Editores Associados, 1995.
8. MCKELVEY, J. P. e GROTCHE, H. , *Física*, Vol. 1. HARBRA, 1981.

9. NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de física básica*. Vol. 1. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.
10. HALLIDAY, D., RESNICK, R. e WALKER, J., *Coleção Fundamentos da Física*, Vol. 1. Editora LTC.
11. TIPLER, P. A. e MOSCA G. *Física*. Vol. 1. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2006.
12. ALONSO, M.; FINN, E. J., *Física*, São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1972.
13. ARONS, A. B., *Teaching introductory physics*, John Wiley & Sons Inc., New York., 1997.
14. HONTON, G., *Introduction to Concepts and Theories in Physical Science*, 2nd Ed., Princeton University Press, Princeton, 1985.
15. RAMALHO, F. Jr. , CARDOSO, J. I. S., FERRARO, N. G., TOLEDO SOARES, P. A. , *Os Fundamentos da Física*. Vol. 1. Editora Moderna.
16. <http://www.adorofisica.com.br/dfisica.html>.

Disciplina: Aspectos Práticos nos Conteúdos de Física do Ensino Médio II

Código: FES04

Objetivos:

Fazer uma revisão dos conteúdos de Física Clássica ensinados no Ensino Médio na área de Termodinâmica, utilizando uma nova abordagem que enfatiza os aspectos práticos do dia-a-dia do aluno, usando o enfoque do GREF. Com esta abordagem, objetiva-se mostrar uma Física como um instrumento de melhor compreensão e atuação na realidade.

Conteúdo programático:

- Principais conceitos em termologia e aplicações;
- Principais conceitos de calor e aplicações;
- Principais transformações termodinâmicas e as Leis da Termodinâmica.

Bibliografia e referências:

1. Apostilas do GREF : <http://axpfep1.if.usp.br/~gref/pagina01.html>.
2. GREF. *Física 2: Física Térmica e Óptica*. São Paulo, EDUSP, 1999.
3. CARVALHO R. P., *Física do dia-a-dia – 105 perguntas e respostas sobre Física da sala de aula*, Belo Horizonte: Gutenberg, 2003.
4. DELIZOICOV, D. e ANGOTTI, J. A., *Física*, São Paulo: Ed. Cortez, 1990.
5. MÁXIMO A. e ALVARENGA B., *Curso de Física*, Vols. 1 e 2, São Paulo: Scipione, 2000.
6. BONJORNO, J.R. , BONJORNO, R, A., BONJORNO, V. e RAMOS, C. M., *Temas de Física*. Vol. 2. Editora FTD, 1997.
7. HAZEN, R. M. e TREFIL, J., *Saber Ciência: do Big Bang à Engenharia Genética. As Bases para entender o Mundo Atual e o que virá depois*, São Paulo: Cultura Editores Associados, 1995.
8. MCKELVEY, J. P. e GROATCH, H. , *Física*, Vols. 1 e 2. HARBRA, 1981.
9. NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de física básica*. Vol. 2. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

10. HALLIDAY, D., RESNICK, R. e WALKER, J., *Coleção Fundamentos da Física*, Vol. 2. Editora LTC.
11. TIPLER, Paul A. e MOSCA G. *Física*, Vol. 1. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2006.
12. ALONSO, M.; FINN, E. J., *Física*, São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1972.
13. ARONS, A. B., *Teaching introductory physics*, John Wiley & Sons Inc., New York., 1997.
14. HONTON, G., *Introduction to Concepts and Theories in Physical Science*, 2nd Ed., Princeton University Press, Princeton, 1985.
15. RAMALHO, F. Jr. , CARDOSO, J. I. S., FERRARO, N. G., TOLEDO SOARES, P. A. , *Os Fundamentos da Física*. Vol. 2. Editora Moderna.
16. <http://www.adorofisica.com.br/dfisica.html>

Disciplina: Aspectos Práticos nos Conteúdos de Física do Ensino Médio III

Código: FES05

Objetivos:

Revisão dos conteúdos de Física Clássica ensinados no Ensino Médio na área de Óptica e Ondas, utilizando uma nova abordagem que enfatiza os aspectos práticos do dia-a-dia do aluno, usando o enfoque do GREF. Com esta abordagem, objetiva-se mostrar uma Física como um instrumento de melhor compreensão e atuação na realidade.

Conteúdo programático:

- Principais conceitos em ondas;
- Principais conceitos em óptica.

Bibliografia e referências:

1. Apostilas do GREF : <http://axpfep1.if.usp.br/~gref/pagina01.html>.
2. GREF. *Física 2: Física Térmica e Óptica*. São Paulo, EDUSP, 1999.
3. CARVALHO R. P., *Física do dia-a-dia – 105 perguntas e respostas sobre Física da sala de aula*, Belo Horizonte: Gutenberg, 2003.
4. DELIZOICOV, D. e ANGOTTI, J. A., *Física*, São Paulo: Ed. Cortez, 1990.
5. MÁXIMO A. e ALVARENGA B., *Curso de Física*, Vols. 2 e 3, São Paulo: Scipione, 2000.
6. BONJORNO, J.R. , BONJORNO, R, A., BONJORNO, V. e RAMOS, C. M., *Temas de Física*. Vols. 2 a 4. Editora FTD, 1997.
7. HAZEN, R. M. e TREFIL, J., *Saber Ciência: do Big Bang à Engenharia Genética. As Bases para entender o Mundo Atual e o que virá depois*, São Paulo: Cultura Editores Associados, 1995.
8. MCKELVEY, J. P. e GROATCH, H. , *Física*, Vols. 2 a 4. HARBRA, 1981.

9. NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de física básica*. Vol. 4. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.
10. HALLIDAY, D., RESNICK, R. e WALKER, J., *Coleção Fundamentos da Física*, Vol. 4. Editora LTC.
11. TIPLER, P. A. e MOSCA G. *Física*. Vols. 1 e 2. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2006.
12. ALONSO, M.; FINN, E. J., *Física*, São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1972.
13. ARONS, A. B., *Teaching introductory physics*, John Wiley & Sons Inc., New York., 1997.
14. HONTON, G., *Introduction to Concepts and Theories in Physical Science*, 2nd Ed., Princeton University Press, Princeton, 1985.
15. RAMALHO, F. Jr. , CARDOSO, J. I. S., FERRARO, N. G., TOLEDO SOARES, P. A. , *Os Fundamentos da Física*. Vols. 2 e 3. Editora Moderna.
16. <http://www.adorofisica.com.br/dfisica.html>.

Disciplina: Aspectos Práticos nos Conteúdos de Física do Ensino Médio IV

Código: FES06

Objetivos:

Revisão dos conteúdos de Física Clássica ensinados no Ensino Médio na área de Eletromagnetismo, utilizando uma nova abordagem que enfatiza os aspectos práticos do dia-a-dia do aluno, usando o enfoque do GREF. Com esta abordagem, objetiva-se mostrar uma Física como um instrumento de melhor compreensão e atuação na realidade.

Conteúdo programático:

- Principais conceitos em eletricidade e aplicações;
- Principais conceitos em magnetismo e aplicações;
- Noções de eletromagnetismo e aplicações.

Bibliografia e referências:

1. Apostilas do GREF : <http://axpfep1.if.usp.br/~gref/pagina01.html>.
2. GREF. *Física 3: Eletromagnetismo*. São Paulo, EDUSP, 1999.
3. CARVALHO R. P., *Física do dia-a-dia – 105 perguntas e respostas sobre Física da sala de aula*, Belo Horizonte: Gutenberg, 2003.
4. DELIZOICOV, D. e ANGOTTI, J. A., *Física*, São Paulo: Ed. Cortez, 1990.
5. MÁXIMO A. e ALVARENGA B., *Curso de Física*, Vol. 3, São Paulo: Scipione, 2000.
6. BONJORNIO, J.R. , BONJORNIO, R, A., BONJORNIO, V. e RAMOS, C. M., *Temas de Física*. Vols. 2 a 4. Editora FTD, 1997.
7. HAZEN, R. M. e TREFIL, J., *Saber Ciência: do Big Bang à Engenharia Genética. As Bases para entender o Mundo Atual e o que virá depois*, São Paulo: Cultura Editores Associados, 1995.
8. MCKELVEY, J. P. e GROATCH, H. , *Física*, Vols. 2 a 4. HARBRA, 1981
9. NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de física básica*. Vol. 3. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.
10. HALLIDAY, D., RESNICK, R. e WALKER, J., *Coleção Fundamentos da Física*, Vol. 3. Editora LTC.

11. TIPLER, P. A. e MOSCA G. *Física*. Vol. 2. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2006.
12. ALONSO, M.; FINN, E. J., *Física*, São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1972.
13. ARONS, A. B., *Teaching introductory physics*, John Wiley & Sons Inc., New York., 1997.
14. HONTON, G., *Introduction to Concepts and Theories in Physical Science*, 2nd Ed., Princeton University Press, Princeton, 1985.
15. RAMALHO, F. Jr. , CARDOSO, J. I. S., FERRARO, N. G., TOLEDO SOARES, P. A. , Os *Fundamentos da Física*. Vol. 3. Editora Moderna.
16. <http://www.adorofisica.com.br/dfisica.html>

| |
|--|
| Disciplina: Tópicos de Física Moderna e Contemporânea |
|--|

| |
|----------------------|
| Código: FES07 |
|----------------------|

Objetivos:

Preparar o professor na sua abordagem de tópicos de Física Moderna no ensino de Física do Ensino Médio. Revisão dos tópicos e temas de pesquisa em Física Moderna e na Física Contemporânea, explicitando as suas aplicações na vida cotidiana da sociedade moderna. Discussão dos tópicos de Física Moderna que podem ser ensinados no Ensino Médio.

Conteúdo programático:

- Elaboração de um elenco dos tópicos de Física Moderna que são abordados em livros de Física do Ensino médio;
- Relatividade restrita;
- Surgimento da física quântica: radiação do corpo negro, efeito fotoelétrico e Compton, quantização da carga elétrica. Raios X.
- Dualidade onda-partícula. Princípio da Incerteza.
- Experimento de Rutherford. Átomo de Bohr;
- Física das partículas elementares. Física Nuclear e a Radioatividade;
- Laser e outros dispositivos ópticos. Holografia;
- Dispositivos do estado sólido e nanotecnologia;
- Outros tópicos: supercondutividade e superfluidez;
- Alguns tópicos em Biofísica. Aplicações das radiações na Medicina.
- Outros tópicos de física contemporânea;
- Tópicos de Física Moderna que podem ser ensinados no Ensino Médio. Discussão.

Bibliografia e referências:

1. MOREIRA, M.A . *Ensino de Física no Brasil: retrospectiva e perspectiva*. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 22, no. 1, Março, 2000.
2. TIPLER, P.A. e Llewellyn. R. A., *Física Moderna Vol. 3*. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
3. HAZEN, R. M. e TREFIL, J., *Saber Ciência: do Big Bang à Engenharia Genética*. As

Bases para entender o Mundo Atual e o que virá depois, São Paulo: Cultura Editores Associados, 1995.

4. MENEZES, L. C., *A Matéria: uma aventura do espírito, fundamentos e fronteiras do conhecimento físico*, São Paulo: Editora Livraria da Física, 2005.
5. OLIVEIRA, I. S., *Física Moderna para Iniciados, Interessados e Aficionados*, Vols. 1 e 2, São Paulo: Editora da Física, 2005.
6. CHESMAN, C. , ANDRÉ, C. e MACEDO, A., *Física Moderna: experimental e aplicada*, São Paulo: Editora da Física, 2004.

| |
|---|
| Disciplina: Didática e Metodologia em Ensino de Física |
|---|

| |
|----------------------|
| Código: FES08 |
|----------------------|

Objetivos:

Proporcionar uma introdução à Didática e as suas aplicações no Ensino de Física do Ensino Médio. Abordar as principais tendências pedagógicas e suas implicações no Ensino de Física. Analisar as competências e/ou objetivos, conteúdos, metodologias de ensino-aprendizagem e avaliação no Ensino em Física. Propor e discutir metodologias que promovam a integração entre a Física e os Temas Transversais. Discutir os Parâmetros Curriculares Nacionais e o Ensino de Física.

Conteúdo Programático:

- Introdução á Didática e aplicações no ensino de Física;
- Tendências pedagógicas e suas aplicações;
- Competências e objetivos dos conteúdos do ensino de Física no Ensino Médio;
- Metodologias de ensino-aprendizagem e avaliação no Ensino em Física;
- Interdisciplinaridade no Ensino de Física;
- Parâmetros Curriculares Nacionais e o Ensino de Física;
- Planejamento de atividades do ensino de Física no ambiente escolar. Projetos de Ensino.

Bibliografia e referências:

1. PIETROCOLA, M. (organizador), *Ensino de Física: Conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora*, Florianópolis: Editora da UFSC, 2005.
2. TURRA, G. M. G.; et all. *Planejamento de ensino e avaliação*. Porto Alegre, 1975.
3. HOFFMANN, Jussara. *Avaliação mediadora – uma prática em construção da pré-escola à universidade*. Educação e realidade, Porto Alegre, 1993.
4. HAIDT, Regina Célia Cazaux. *Curso de Didática Geral*. Ática, São Paulo, 1994.
5. LAKATOS, G. M. e MARCONI, M. A., *Metodologia do Trabalho Científico*, São Paulo: Atlas, 1985.
6. GIL, A. C., *Metodologia do Ensino Superior*, São Paulo: Atlas, 1990.
7. NARDI, R. (organizador), *Pesquisas em Ensino de Física*, São Paulo: Escrituras Editora,

2004.

8. OLIVEIRA, Maria R. N. Sales. *A reconstrução da didática*. Elementos teórico-metodológicos. Campinas: Papyrus, 1992.
9. BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: física*. Brasília: MEC/EF, 1997.
10. PERRENOUD, P. *As novas Competências para Ensinar*. Porto Alegre, RS, 2000.
11. LOPES, Antônia O. *O Planejamento numa Perspectiva Crítica de Educação*. In: VEIGA, Ilma P. A. *Repensando a Didática*. Campinas, SP: Papyrus, 1991.
12. LUCKESI, C. C. *Verificação ou Avaliação o que Pratica a Escola?* In: LUCKESI, C. C. *Avaliação da Aprendizagem Escolar*. São Paulo: Cortez, 1995.
13. MENEZES, L.C. *Uma física para o Novo Ensino Médio*. Revista Física na Escola (Suplemento da Revista Brasileira de Ensino de Física), vol. 1, no. 1, Outubro, 2000.
14. MOREIRA, M.A. *Ensino de Física no Brasil: retrospectiva e perspectiva*. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 22, no. 1, Março, 2000.
15. MENEZES, L.C., *Uma física para o novo ensino médio*, Revista Física na Escola, v. 1, n. 1, São Paulo, Outubro, 2000.
16. FRANCO, Luiz Antonio Carvalho. *Interação professor – aluno: problemas de educação escolar*. Cortez, São Paulo, 1986.
17. PEREIRA, D. *Didática da Física e da Química*. Portugal: Universidade Aberta.
18. ARRUDA, M. Sérgio e VILLANI, Alberto - *Mudanças Conceituais no Ensino de Ciências*, Caderno Catarinense de Ensino de Física, Departamento de Física - UFSC, Florianópolis, S C, 1994.
19. CARVALHO, Regina P. de. *Física do dia a dia*. Belo Horizonte: Gutenberg, 2003.
20. SAVIANI, Demerval. *Pedagogia Histórico-crítica*. Cortez, São Paulo, 1991.
21. LIBÂNEO, J. C. *Didática*. São Paulo: Cortez, 1992.
22. SACRISTÁN, G. J. e PÉREZ GOMES, A. I. *Compreender e Transformar o Ensino*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

| |
|---|
| Disciplina: Práticas Laboratoriais para o Ensino de Física |
|---|

| |
|----------------------|
| Código: FES09 |
|----------------------|

Objetivos:

Preparar o professor para a elaboração de experimentos simples de Física que podem ser abordados no Ensino Médio. Mostrar que o uso de experimentos pode ser usado como uma forma alternativa de se abordar Física no Ensino Médio, evidenciando o caráter concreto da Física. Uso de materiais de baixo custo em experimentos em sala de aula como alternativa metodológica para o ensino de Física nas escolas. Trabalhar com experimentos concretos e virtuais para o ensino de Física. Identificar através de processos experimentais as interligações entre os conceitos da Física Clássica e as grandes descobertas científicas do século XX.

Conteúdo Programático:

- Experimentos simples de mecânica;
- Experimentos simples de termodinâmica;
- Experimentos simples de eletromagnetismo;
- Experimentos simples de ondas e óptica;
- Experimentos simples de Física Moderna;
- Desenvolvimento de kits para experimentos em Física Clássica e Moderna.

Bibliografia e referências:

1. ALBUQUERQUE, William V., et al. - *Manual de Laboratório de Física*, São Paulo, Editora McGraw-Hill do Brasil, 1980.
2. WISNIEWSKI, G., *Utilização de Materiais de Baixo Custo no Ensino de Química Conjugados aos Recursos Locais Disponíveis*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 1990.
3. Experimentoteca da USP: <http://www.cdcc.sc.usp.br/roteiros/itensexp.htm>
4. Experimentos de Física para o Ensino Médio e Fundamental com Materiais do dia-a-dia: <http://www4.fc.unesp.br/experimentosdefisica/>

5. BARREIRO, A. C. M., BAGNATO, V.. *Aulas Demonstrativas nos Cursos Básicos de Física*. Instituto de Física e Química de São Carlos. São Paulo, SP., Cad. Cat. Ens. Fis. Florianópolis. V. 9, n. 3: p. 238-244, dez. 1992.
6. FERREIRA, NORBERTO CARDOSO. *Proposta de Laboratório para a Escola Brasileira - Um Ensaio sobre a Instrumentalização no Ensino Médio de Física*. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências. USP. IFUSP. São Paulo. 1978.
7. DAMO, H. S. *Física Experimental I: mecânica, rotações, calor e fluidos*. Caxias do Sul – RS. Editora da Universidade de Caxias do Sul. 1985.
8. CATELLI, F. *Física experimental II: eletricidade, eletromagnetismo, ondas*. Caxias do Sul – RS. Editora da Universidade de Caxias do Sul. 1985.
9. HENNES, C. E. (coord). *Problemas experimentais em Física*. Volume 1. São Paulo. Editora da UNICAMP. 1986.
10. SCHAEFER, H. N. R. e VASCONCELOS, M. A . S. de. *Laboratório de Eletricidade e Magnetismo*. Santa Catarina. Universidade Federal de Santa Catarina. 1983.
11. FILHO, R. P., SILVA, E. C. da, TOLEDO, C. L. P. *Física Experimental*. São Paulo: Papirus Editora. 1987.
12. RAMOS, L. A. M., BLANCO, R. L. D. e ZARO, M. A . *Ciência Experimental*. Porto Alegre- RS. Editora Mercado Aberto. 1988.
13. LANDAU, I. e KITAIGORODSKI. *Física para Todos*. Moscou. Editorial MIR. 1963.
14. RAMOS, E.M. DE F.. *Brinquedos e Jogos no Ensino de Física*. Dissertação de Mestrado. USP. Instituto de Física e Faculdade de Educação. São Paulo. 1990.
15. SAAD, F.D.. *Repensando o Ensino da Física e Seus Problemas: Sua Instrumentação e sua Tecnologia da Educação*. Tese apresentada ao Instituto de Física da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Livre-Docente. São Paulo. 1990.
16. GASPAR, Alberto - *Experiências de Ciências para o 1º Grau*, São Paulo: Editora Ática, 1990.
17. FERRAZ NETTO, Luiz - *Manual das Feiras de Ciências: Trabalhos Escolares, 1º e 2º graus: Ciências Físicas*. Volume 1, 2 - São Paulo, 90/94.

18. LEITE, Sérgio e CRUZ, Roque - *Experimentos de Física em Microescala – Mecânica*. São Paulo, Editora Scipione, 1997.
19. PANTANO FILHO, Rubens, et al. *Física Experimental*. Campinas: Editora Papirus, 1987.
20. RAMOS, Luiz Antonio Macedo - *Ciência Experimental*. Porto Alegre: Clube do Editores, 1992.
21. CHESMAN, C. , ANDRÉ, C. e MACEDO, A., *Física Moderna: experimental e aplicada*, São Paulo: Editora da Física, 2004.
22. <http://www.experimentosdefisica.bauru.unesp.br>
23. "700 Experiências", Compilação da UNESCO, Ministério da Educação e Cultura, Diretoria do Ensino Industrial, Brasília, 1964.
24. VILLANI, A.. *Reflexões sobre o Ensino de Física no Brasil: Práticas, Conteúdos e Pressupostos*. Instituto de Física - USP (Revista de Enwsino de Física. Vol. 2, n. 2. Dez. 1984).
25. <http://www.adorofisica.com.br/dfisica.html>
26. Estação Ciência: <http://www.eciencia.usp.br>
27. Laboratório Virtual de Física: <http://scite.vilabol.uol.com.br/>

Disciplina: Tecnologias Aplicadas no Ensino de Física

Código: FES10

Objetivos:

Estudo e abordagem das principais tecnologias educacionais que podem ser utilizados no auxílio do ensino de Física no Ensino Médio. Linguagem da TV, rádio, vídeo, internet e outros meios de sua inserção no ensino de Física. Os Programas Oficiais que envolvem as multimídias. O Uso e a inserção de ferramentas computacionais abertas para a criação de ambientes de aprendizagem em Física. Utilizar softwares educativos e simulações em Física para o auxílio no processo de ensino-aprendizagem de Física.

Conteúdo Programático:

- Introdução as tecnologias educacionais para o ensino de Física.
- Uso do rádio, vídeo e internet como apoio didático.
- Os programas oficiais que envolvem as multimídias.
- Uso de softwares educativos.
- Simulações de fenômenos físicos.

Bibliografia e referências:

1. BORBA, M. C. e PENTEADO, M. *Informática e Educação Matemática*. Belo Horizonte. Editora Autêntica, 2001.
2. BORBA, M. C. *Tecnologias Informáticas na Educação Matemática e Reorganização do Pensamento*. São Paulo. Editora UNESP. 1999.
3. ZANIN, A.C. *O Logo na sala de aula de Matemática da 6ª série do Ensino fundamental*. Tese de doutorado da Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 1997.
4. VEIT, E.A . e TEODORO, V.D., *Modelagem no ensino de Física e os novos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 24, no.2, Junho, 2002.
5. <http://www.adorofisica.com.br/dfisica.html>
6. Estação Ciência: <http://www.eciencia.usp.br>
7. Laboratório Virtual de Física: <http://scite.vilabol.uol.com.br/>

| |
|---|
| Disciplina: Métodos Computacionais Aplicados ao Ensino de Física |
|---|

| |
|----------------------|
| Código: FES11 |
|----------------------|

Objetivos:

Mostrar como a modelagem pode auxiliar o processo de ensino-aprendizagem em Física e analisar a sua relação com os Parâmetros Curriculares Nacionais. Utilização do ambiente computacional Modellus e de planilha eletrônica como ferramentas para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. Capacitar o aluno para trabalhar em cálculos numéricos simples, manipulações simbólicas, construção de gráficos e animação e em simulação computacional usando pacotes computacionais, enfatizando os softwares livres. Aplicação de ambientes computacionais na resolução de problemas físicos e em Projetos de Ensino de Física.

Conteúdo Programático:

- Introdução. Modelagem no Processo de Ensino-Aprendizagem em Física;
- O uso da modelagem no ambiente computacional Modellus e aplicações. Gráficos e animações. Simulações computacionais;
- O uso da modelagem via planilhas eletrônicas;
- Aplicação de pacotes matemáticos na resolução de problemas físicos, como, por exemplo, os programas Maxima, o Maple, Mathematica, entre outros;
- Projetos de Ensino de Física usando ambiente computacional. Utilização do computador em experimentos de ensino de Física.

Bibliografia e referências:

1. VEIT, E.A . e TEODORO, V.D., *Modelagem no ensino de Física e os novos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 24, no.2, Junho, 2002.
2. VEIT, E.A . e ARAUJO, I.S., *Modelagem computacional no ensino de Física*, Educação: Revista de Estudos da Educação do Centro de educação da Universidade Federal de Alagoas (CEDU), nº 21, Maceió: Imprensa Universitária, UFAL, 2001.
3. VEIT, E.A. *Modelagem computacional no ensino de Física*, In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 16., 2005. Rio de Janeiro.

4. DE VRIES, P. L., *A first Course in Computational Physics*, John Wiley & Sons.
5. LANDAU R., PÁEZ, M., *Computational Physics: Problem Solving With Computers*, John Wiley & Sons.
6. NOGUEIRA, J. S. e outros. *Computadores como instrumentos de ensino: uma perspectiva de aprendizagem significativa*. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 22, no. 4, dez. 2000.
7. ZILL, D. G., *Equações diferenciais com aplicações em modelagem*, São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.
8. NOVAK, J. D. e GOWIN, D. B.. *Learning how to Learn*. Cambridge, England: Cambridge University Press, 1984.
9. ONTORIA, A.. *Mapas Conceptuales. Uma Técnica para Aprender*. Madrid: Narcea S. A. de Ediciones, 1997.
10. KREYSZIG, E. e NORMINGTON, E. J. , *Maple Computer Algebra Manual for Advanced Engineering Mathematics* , John Wiley & Sons, New York, 1994.
11. HEAL, K. M. , HANSEN, M. L. e RICKARD, K. M., *Maple V Learning Guide* , Springer-Verlag, New York, 1996.
12. TEODORO, V. D., Vieira, J. P. D., Clérigo, F. C.; *Modellus User's Manual*; Version 1.0, 1997.
13. TEODORO, V. D.; *Modellus, Worksheets with Modellus activities* from the IOP Advancing Physics Course ; Version 2.0, 1997.
14. TEODORO, V. D.; *Modellus, uma introdução visual com análise de dados experimentais* ; Version 2.0, 1997.
15. TEODORO, V. D.; *Modellus, uma introdução visual com funções e movimentos.* ; Version 2.0, 1997.
16. TEODORO, V.D. & VALENTE, M. O. *Modellus, modelação matemática nas ciências físicas e renovação do currículo*, Inovação, Lisboa, v.14 , n.3, 2001.
17. TEODORO, V., *Modelação no ensino de Física: seis idéias básicas*. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 15., 2003, Curitiba. Atas. Curitiba: Nilson Garcia,

2003. 1 CD-ROM.

18. VEIT, E.A.; MORS, P.M. e TEODORO, V. D., *Ilustrando a segunda lei de Newton no século XXI*. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 24, n. 2, São Paulo, Junho, 2002.
19. MEDEIROS, A. e MEDEIROS, C. F., *Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino da Física*, Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 24, n. 2, São Paulo, Junho, 2002.
20. SANTOS, A. C. K.; CHO, Y.; ARAUJO, I. S.; GONÇALVEES, G. P., *Modelagem computacional utilizando STELLA*. Rio Grande do Sul: Editora da FURG, 2002.
21. R. Portugal, *Introdução a Programação em Maple*, série Notas de Aula, vol. 1, editora CBPF, Rio de Janeiro, 1996.
22. MONTEIRO, L. E. A., *Sistemas Dinâmicos*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2002.
23. SCHERER, C., *Métodos Computacionais da Física*, São Paulo: Editora Livraria da Física, 2005.
24. HALLOUN, I., *Schematic modeling for meaningful learning of physics*. Journal of Research in Science Teaching, v. 33, n. 9, New York, Novembro, 1996.
25. MOREIRA, M. A., *Modelos Mentais*, Investigações em Ensino de Ciências, v. 1, n. 3, Porto Alegre, 1996.
26. KRAPAS. S.; QUEIROZ, G.; COLINVAUX, D. e FRANCO,C., *Modelos: terminologia e sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências*. Investigações em Ensino de Ciências, v. 2, n. 3, Porto Alegre, 1997.
27. BASSANEZI, R. C., *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*. São Paulo: Contexto, 2002.
28. Sites sobre simulação computacional: <http://www.labvirt.if.usp.br>
29. <http://www.ludoteca.if.usp.br/>
30. <http://www.cefetba.br/fisica/NFL/NTEF/QuadroNegroAnimado.html>
31. Laboratório Virtual de Física: <http://scite.vilabol.uol.com.br/>
32. Modellus, *Modelling with mathematics*. Disponível em <http://phoenix.sce.fct.unl.pt/modellus/>

| |
|---|
| Disciplina: Física e Meio Ambiente |
|---|

| |
|----------------------|
| Código: FES12 |
|----------------------|

Objetivos:

Os problemas ambientais surgem da interação entre o homem e a natureza e fazem parte da própria história da raça humana. Resultam, basicamente, de dois aspectos do desenvolvimento da civilização: a rápida expansão da população e o aumento do consumo de energia e matéria primam por pessoa. O único aspecto novo nos dias de hoje é a intensidade desses problemas. O consumo de energia com o aumento da população global provoca um aumento no espaço ocupado para as atividades de sobrevivência no planeta, deste modo influenciando diretamente no meio ambiente. Os problemas físicos aparecem diretamente na paisagem do planeta. Assim, o objetivo desta disciplina é discutir a relação das atividades humanas com o meio ambiente, com o apoio das teorias físicas e os fenômenos físicos inerentes. Tendo um caráter interdisciplinar, tal disciplina irá conduzir o aluno a uma visão dos efeitos benéficos e maléficos dos fenômenos físicos sobre o meio ambiente para em seguida propor soluções práticas através de técnicas físicas.

Conteúdo Programático:

- Radiações cósmicas. O Sol como fonte de energia.
- Principais mecanismos de interação da radiação ionizante com a matéria. Marés. Equilíbrio térmico da Terra.
- Física da atmosfera: estrutura, ventos e circulação. O fenômeno El Niño. Física dos oceanos: contribuição energética, ondas e circulação. Fixação fotossintética. Camada de ozônio. Efeito estufa. Propriedades físicas e químicas do ar. Aerossóis. Difusão de poluentes na atmosfera. Controle da poluição do ar. Fontes poluidoras. Impactos ambientais.
- Fluxos de energia no Sistema Terra.
- Aspectos Termodinâmicos da Atmosfera
- O animal e o meio ambiente.

- Controle da Qualidade do Ar.

Bibliografia e referências:

1. LANDULFO, E. *Meio Ambiente e Física*, São Paulo, Ed. Senac, 2005.
2. ALARSA, F., *Fundamentos de Astronomia*, Ed. Papirus Editora.
3. BAÊTA, F. C. e SOUZA, F. C, *Ambiência em Edificações Rurais*, Viçosa, Ed. UFV, 1997.
4. <http://divulgarciencia.com/categoria/novos-materiais/>
5. <http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/index.php3?sec=agrog:::81>
6. <http://www.ambiente.sp.gov.br/prozonestp/Oz0601c.htm>
7. http://www.achetudoeregiao.com.br/ANIMAIS/radiacao_ultravioleta.htm
8. <http://www.meioambiente.ufrn.br/meioambiente/conteudo/noticias/radiacaonuclear.php>
9. http://www.lbaeco.org/lbahydromet/about/sumarios/pc02_port.htm

| |
|--|
| Disciplina: Metodologia do Ensino de Ciências |
|--|

| |
|----------------------|
| Código: FES13 |
|----------------------|

Objetivos:

Fazer uma introdução à Ciência e ao Método Científico. Mostrar ao aluno que a Ciência está em constante evolução. Capacitar os professores de Física para abordar conteúdos e práticas do ensino de Ciências do Ensino Fundamental. Discutir sobre alguns conceitos iniciais de Física no Ensino Fundamental.

Conteúdo Programático:

- Introdução ao conceito de ciências: Método Científico, Teorias e Leis;
- Orientações gerais. Técnicas de ensino e experimentação no ensino de Ciências;
- Ciências e a escola. A utilidade do estudo de Ciências;
- Discussões sobre o seu conteúdo e metodologia;
- Ensino de Ciências e aprendizagem infantil;
- Alguns tópicos abordados no estudo de Ciências do Ensino Fundamental;
- Discutir sobre alguns conceitos iniciais de Física no Ensino Fundamental.

Bibliografia e referências:

1. DELIZOICOV, D. e ANGOTTI, J. A., *Metodologia do Ensino de Ciências*, São Paulo: Ed. Cortez, 1990.
2. DEMO, P., *Introdução à Metodologia da Ciência*, São Paulo: Atlas, 1985.
3. KOCHÉ, J. C., *Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa*, Petrópolis (RJ): Editora Vozes, 1997.
4. GRANGER, G. G., *A ciência e as ciências*, São Paulo: Editora UNESP, 1994.
5. CERVO, A. L. e BERVIAN, P. A. *Metodologia Científica*, São Paulo: Makron Books, 1996.
6. OSTERMANN, F. e MOREIRA, M. A., *A Física na Formação de Professores do Ensino*

Fundamental, Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.

Disciplina: Problemas Especiais

Código: FES14

Objetivos e conteúdo:

Disciplina de assunto indefinido a priori cujos problemas a serem abordados serão definidos pelo professor em conjunto com os alunos do curso. Neste momento, os alunos poderão propor o estudo de assuntos específicos na área de Física e/ou de Matemática que tenham pouco domínio de conhecimento ou que tenham encontrado dificuldades em ensinar aos seus alunos.

Disciplina: Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)

Código: FES15

Objetivos e conteúdo:

Elaboração de uma monografia sobre tópico de Ensino de Física no Nível Fundamental e/ou Médio, escolhido pelo aluno em conjunto com um professor orientador nomeado pela Comissão Coordenadora do Curso de Pós-Graduação “Lato Sensu”. Ao final do desenvolvimento do trabalho deverá ser feita uma apresentação aberta ao público com duração máxima de 40 minutos, a qual será avaliada por uma Banca Examinadora. Tal banca será indicada pela Comissão Coordenadora do Curso de Pós-Graduação “Lato Sensu”. Esta avaliação seguirá as normas e resoluções vigentes na UNIR.