



Ministério da Educação
Universidade Federal do ABC



PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO BACHARELADO EM FÍSICA

SANTO ANDRÉ
2014

Reitor da UFABC

Prof. Klaus Capelle

Pró Reitor de Graduação

Prof. José Fernando Queiruga Rey

Diretor do Centro de Ciências Naturais e Humanas

Prof. Ronei Miotto

Coordenador Titular do Curso de Bacharelado em Física

Prof. Luciano Soares da Cruz

Coordenador Adjunto do Curso de Bacharelado em Física

Prof. Adriano Reinaldo Viçoto Benvenho

Equipe de Trabalho

Prof. Adriano Reinaldo Viçoto Benvenho

Prof. Alex Gomes Dias

Prof. Alexei Magalhaes Veneziani

Prof. Alysso Fabio Ferrari

Prof. Ana Melva Champi Farfan

Prof. André Gustavo Scagliusi Landulfo

Prof. Antônio Alvaro Ranha Neves

Prof. Caetano Rodrigues Miranda

Prof. Carlos Renato Huaura Solorzano

Prof. Célio Adrega de Moura Jr.

Prof. Celso Chikahiro Nishi

Prof. Daniel Zanetti de Florio

Prof. Denise Criado Pereira de Souza

Prof. Eduardo de Moraes Gregores

Prof. Eduardo Guéron

Prof. Eduardo Peres Novais de Sá

Prof. Ever Aldo Arroyo Montero

Prof. Fábio Furlan Ferreira

Prof. Felipe Chen Abrego

Prof. Fernando Luis Semião da Silva

Prof. Flávio Leandro Souza

Prof. Francisco Eugênio Mendonça da Silveira

Prof. Gabriel Teixeira Landi

Prof. Germán Lugones

Prof. Gustavo Martini Dalpian

Prof. Gustavo Michel Mendoza Latorre

Prof. Herculano da Silva Martinho

Prof. Israel da Silveira Rêgo

Prof. Jean-Jacques Bonvent

Prof. José Antonio Souza

Prof. José Javier Saéz Acuña

Prof. José Kenichi Mizukoshi

Prof. Klaus Werner Capelle

Prof. Laura Paulucci Marinho

Prof. Leticie Mendonça Ferreira

Prof. Luciano Soares da Cruz

Prof. Lucio Campos Costa

Prof. Luis Paulo Barbour Scott

Prof. Marcelo Augusto Leigui de Oliveira

Prof. Marcelo Oliveira da Costa Pires

Prof. Marcelo Zanotello

Prof. Marcia Tsuyama Escote

Prof. Marcos de Abreu Avila

Prof. Marcos Roberto da Silva Tavares

Prof. Maria Inês Ribas Rodrigues

Prof. Marijana Brtko

Prof. Maximiliano Ujevic Toninho

Prof. Pedro Galli Mercadante

Prof. Pieter Willem Westera

Prof. Pietro Chimenti

Prof. Rafael Ribeiro Dias Vilela de Oliveira

Prof. Raquel de Almeida Ribeiro

Prof. Regina Keiko Murakami

Prof. Reinaldo Luiz Cavasso Filho

Prof. Ricardo Rocamora Paszko

Prof. Roberto Menezes Serra

Prof. Roberto Venegeroles Nascimento

Prof. Roldão da Rocha Junior

Prof. Ronei Miotto

Prof. Roosevelt Droppa Junior

Prof. Segundo Nilo Mestanza Muñoz

Prof. Valery Shchesnovich

Prof. Vilson Tonin Zanchin

Prof. Wanius Garcia da Silva

Prof. Zhanna Gennadyevna Kuznetsova

Representantes da coordenação de curso

Prof. Luciano Soares da Cruz

Prof. Adriano Reinaldo Viçoto Benvenho

Prof. Eduardo Peres Novais de Sá

Prof. Fabio Furlan Ferreira

Prof. Flávio Leandro Souza

Prof. José Javier Saéz Acuña

Prof. Alysson Fábio Ferrari

Prof. Alex Gomes Dias

Prof. Vilson Tonin Zanchin

Prof. Wanius José Garcia da Silva

Leonardo Lira Lima – Assistente em Administração

Andréia Silva – Técnica em Assuntos Educacionais

Sumário

Sumário	4
1 DADOS DA INSTITUIÇÃO	6
2 APRESENTAÇÃO	7
3 PERFIL DO CURSO	9
3.1 JUSTIFICATIVA DE OFERTA DO CURSO	12
4 OBJETIVOS DO CURSO	13
4.1 OBJETIVO GERAL	13
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
5 REQUISITO DE ACESSO	14
5.1 FORMA DE ACESSO AO CURSO	14
5.2 REGIME DE MATRÍCULA	14
6 PERFIL DO EGRESSO	15
7 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	16
7.1 FUNDAMENTAÇÃO GERAL	16
7.2 REGIME DE ENSINO	17
7.3 ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS	18
7.4 APRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UM PERFIL DE FORMAÇÃO	24
8 AÇÕES ACADÊMICAS COMPLEMENTARES À FORMAÇÃO:	26
9 ATIVIDADES COMPLEMENTARES	28
10 ESTÁGIO CURRICULAR	33
11 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	33
11 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	33
12 SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	33
CONCEITOS	Erro! Indicador não definido.

Fórmula de cálculo do CR	Erro! Indicador não definido.
Fórmula do cálculo dos CP_k	Erro! Indicador não definido.
13 INFRAESTRUTURA.....	34
13.1 INSTALAÇÕES, LABORATÓRIOS E BIBLIOTECA.....	Erro! Indicador não definido.
13.2 RECURSOS TECNOLÓGICOS (ausente - texto padrão da NTI).....	Erro! Indicador não definido.
14 DOCENTES	44
15 SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO.....	46
16 ROL DE DISCIPLINAS	52

1- DADOS DA INSTITUIÇÃO

Nome da Unidade: Fundação Universidade Federal do ABC

CNPJ: 07 722.779/0001-06

Lei de Criação: Lei nº 11.145, de 26 de julho de 2005, publicada no DOU em 27 de julho de 2005.

2 - DADOS DO CURSO

Curso: Bacharelado em Física

Diplomação: Bacharel em Física

Carga horária total do curso: 2700 horas

Estágio: Não há estágio obrigatório

Turno de oferta: Matutino e Noturno

Número de vagas por turno: 25

Câmpus de oferta: Santo André

3 - APRESENTAÇÃO

No ano de 2004 o Ministério da Educação encaminhou ao Congresso Nacional o Projeto de Lei nº 3962/2004 que previa a criação da Universidade Federal do ABC. Essa Lei foi sancionada pelo Presidente da República e publicada no Diário Oficial da União de 27 de julho de 2005, com o nº 11.145 e datada de 26 de julho de 2005. Seu projeto de criação ressalta a importância de uma formação integral, que inclui a visão histórica da nossa civilização e privilegia a capacidade de inserção social no sentido amplo. Leva em conta o dinamismo da ciência propondo uma matriz interdisciplinar para formar os novos profissionais com um conhecimento mais abrangente e capaz de trafegar com desenvoltura pelas várias áreas do conhecimento científico e tecnológico.

De acordo com o Plano Nacional de Educação – PNE, o programa de ampliação do ensino superior tem como meta o atendimento de pelo menos 30% de jovens da faixa etária entre 18 a 24 anos até o final desta década. Durante os últimos vinte anos em que muitos processos e eventos políticos, sociais, econômicos e culturais marcaram a história da educação no Brasil, a comunidade da região do ABC, amplamente representada por seus vários segmentos, esteve atuante na luta pela criação de uma Universidade pública e gratuita nesta região e a Universidade Federal do ABC - UFABC é o projeto concretizado após todo esse esforço.

No contexto da macropolítica educacional, a região do ABC apresenta grande demanda por ensino superior público e gratuito. A demanda potencial para suprir o atendimento do crescimento da população de jovens já é crítica considerando que a região possui mais de 2,5 milhões de habitantes e uma oferta de 45000 vagas, distribuídas em 30 Instituições de Ensino Superior sendo a grande maioria privada. A região do ABC tem aproximadamente 77000 estudantes matriculados no ensino superior, dos quais aproximadamente 65% estão em instituições privadas, 20% em instituições municipais e 15% na rede comunitária filantrópica, sendo a UFABC a única instituição com sede na região completamente gratuita aos estudantes.

Com a exceção de uma pequena porcentagem de instituições que desenvolvem atividades de pesquisa, a grande maioria se dedica apenas ao ensino. No setor de tecnologia e engenharia, são poucas as instituições que investem em pesquisa aplicada. Neste sentido, a UFABC visa, precisamente, preencher a lacuna de oferta de educação superior pública na região, potencializando o desenvolvimento regional através da oferta de quadros de com formação superior, e iniciando suas atividades na região pelas áreas tecnológicas e de

engenharias e pelo desenvolvimento de pesquisa e extensão integradas à vocação industrial do Grande ABC.

A extensão deverá ter um papel de destaque na inserção regional da UFABC, através de ações que disseminem o conhecimento e a competência social, tecnológica e cultural na comunidade. Dentro desse quadro, a UFABC contribui não apenas para o benefício da região, mas também para o país como um todo investindo não apenas no ensino, mas também em pesquisa.

A UFABC é uma Universidade multicampi, prevendo-se que suas atividades distribuam-se, no espaço de 10 anos, em pelo menos 3 campi. Atualmente está em funcionamento o campus Santo André e, desde de maio de 2010 iniciou suas atividades no campus São Bernardo do Campo.

A UFABC tem por objetivos:

- I - estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;
- II - formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira e colaborar na sua formação contínua;
- III - incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da criação e difusão da cultura e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive;
- IV - promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação;
- V – suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração;
- VI – estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade;
- VII - promover a extensão, aberta à participação da população, visando à difusão das conquistas e benefícios resultantes da criação cultural e da pesquisa científica e tecnológica geradas na instituição.

Para atingir esses objetivos, a atuação acadêmica da UFABC se dá nas áreas de cursos de Graduação, Pós-Graduação e Extensão, visando à formação e o aperfeiçoamento de recursos humanos solicitados pelo progresso da sociedade brasileira, bem como na promoção e estímulo à pesquisa científica, tecnológica e a produção de pensamento original no campo da ciência e da tecnologia.

Ainda, um importante diferencial da UFABC, que evidencia a preocupação da Universidade com a qualidade, é que seu quadro docente é composto exclusivamente por doutores, contratados em Regime de Dedicação Exclusiva.

3.1 – Histórico do curso

O curso de Bacharelado em Física (BF) da UFABC, instituída pela Lei nº 11.145/2005, iniciou suas atividades de ensino, pesquisa e extensão no câmpus Santo André, conforme o primeiro Edital do vestibular em 2006. A autorização do curso no câmpus sede da UFABC foi realizada conforme o Decreto Nº 5.773/2006, especificamente no Art. 28 em que universidades e centros universitários, nos limites de sua autonomia, independem de autorização para funcionamento de curso superior, mas, considerando as orientações do Decreto, foi informado à Secretaria competente a abertura do curso para fins de supervisão, de avaliação e de reconhecimento.

A primeira organização pedagógica-curricular foi embasada nas diretrizes curriculares para os Cursos de Bacharelado em Física definidas pelo Conselho Nacional de Educação, tratadas no Parecer CNE/CES 1304/2001 e Resolução 9, de 11 de março de 2002, bem como na proposta do projeto pedagógico da UFABC.

O projeto pedagógico do curso (PPC) de Bacharelado em Física foi aprovado no Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (ConsePE) da UFABC em 2009, conforme a Resolução ConsePE nº 36/2009.

Em abril de 2011, a Comissão de Avaliação do INEP, para fins de reconhecimento de curso, emitiu parecer favorável ao reconhecimento do grau acadêmico de Bacharel em Física, atribuindo o conceito 4. As considerações apontadas pela Comissão Avaliadora foram relevantes para serem realizadas algumas adequações curriculares e de infraestrutura necessárias para o funcionamento do curso e de forma a garantir a formação de profissional qualificado conforme perfil do egresso.

Nos últimos anos, a Coordenação do curso juntamente com o Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH) concentrou esforços para aperfeiçoar a infraestrutura dos laboratórios didáticos e a realização de novos concursos para provimento de cargos de docentes em caráter efetivo de diferentes áreas da Física no intuito de prover ao estudante uma formação ampla e sólida nas disciplinas básicas e também o contato com os tópicos de pesquisa atuais nas áreas de Física e suas intersecções com outras grandes áreas, que são favorecidas pelo viés interdisciplinar próprio da concepção da Universidade Federal do ABC.

O sucesso do PPC e a qualidade na formação dos nossos alunos foi positivamente destacado, pela primeira vez, por meio dos resultados obtidos no Exame Nacional de Desempenho de Estudantes, efetuado pelo Ministério da Educação em 2011. Devemos destacar que o desempenho desses alunos superou ao de cursos mais tradicionais, conforme relatório de avaliação, obtendo o conceito 4.

Em 2013, o MEC reconheceu o curso do Bacharelado em Física da UFABC, tendo sido publicada a [Portaria MEC nº 406 de 11/10/2011 – DOU 14/10/2011](#), ato administrativo que oficializou o reconhecimento do curso.

A Coordenação do Curso juntamente com os seus docentes credenciados, iniciaram em 2013 um período de discussão do PPC com o objetivo de atender as orientações da Resolução Consepe Nº 140/2012. Neste PPC a ementa, carga-horária e bibliografia das disciplinas obrigatórias, opção limitada e livres ofertadas pelo curso foram revisadas e organizadas para que o aluno identifique durante sua formação as áreas de atuação do Físico no mercado de trabalho. O prazo para integralização curricular do Bacharelado em Física da UFABC está definido para uma carga horária mínima de 2700 horas e o limite mínimo para integralização¹ de 4 anos para ambos os turnos.

Para os alunos ingressantes até 2015, propõe-se a migração curricular para a nova proposta do PPC, seguindo as orientações da matriz de convalidações disponibilizada no PPC. Em síntese, a reformulação do PPC fez-se necessária para aprimorar, fortalecer e ampliar as possibilidades profissionais do egresso no Bacharelado, além da adequação do Curso para a formação diferenciada do Bacharel em Física da UFABC.

¹ Limite mínimo para a integralização curricular é de 4 anos e está de acordo com a [RESOLUÇÃO Nº 2, DE 18 DE JUNHO DE 2007](#), do CNE/CES, e conforme o [parecer CNE/CES nº8/2007](#) (Parecer CNE/CES nº 8/2007, aprovado em 31 de janeiro de 2007, dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial). Quanto aos critérios de desligamento, consultar o documento: [RESOLUÇÃO ConsEPE Nº 166, DE 08 DE OUTUBRO DE 2013](#).

3.2 - PERFIL DO CURSO

A missão maior da Instituição é oferecer um curso de excelência comprometido com o ensino, pesquisa e extensão, e com o crescimento da comunidade local e da região, buscando a formação de profissionais que venham atender as necessidades e demandas regionais e nacionais.

A Universidade Federal do ABC se localiza na região do ABC paulista, um dos mais importantes pólos industriais do Brasil e da América do Sul. A população das sete cidades que a compõe chega a 2,4 milhões de habitantes, o que por si só demonstra a enorme demanda por educação superior. Tal demanda é aumentada pela forte presença empresarial na região, que requer mão-de-obra cada vez mais especializada. Neste contexto, torna-se cada vez mais evidente a necessidade de se criar um profissional da área de Física capacitado para atuar tanto nas diferentes áreas do seu âmbito profissional quanto na área de pesquisa e educação e em outras relacionadas ao amplo campo de trabalho para o Bacharel em Física formado na UFABC.

O presente projeto pedagógico de curso foi construído de forma participativa e integrado com os docentes do curso, visando atender a demanda regional e nacional na formação de profissionais de qualidade comprometidos com a ciência, a tecnologia e a cidadania em nosso país. Este projeto, de acordo com as recomendações do Ministério da Educação e Secretaria de Ensino Superior, não é estático, deverá ser contínua e permanentemente avaliado, a fim de que as correções que se mostrarem necessárias possam ser efetuadas.

Tendo em vista o perfil interdisciplinar do projeto pedagógico da UFABC, um dos objetivos foi possibilitar não apenas uma formação básica e sólida nas diferentes áreas da Física, bem como a sua integralização e interação com as outras áreas do conhecimento. Nesse sentido, buscamos a construção de um curso que garanta uma harmonização com o curso base ofertado pela UFABC: Bacharelado em Ciência e Tecnologia (BCT) e ainda de forma a possibilitar uma interação direta com os outros cursos pós-BCT permitindo uma formação flexível e abrangente ao Bacharel em Física, considerando também os problemas e necessidades atuais pertinentes à região e ao país.

Para formação deste profissional, o curso se compromete com o estabelecimento de tratamento metodológico do ensino para a produção do conhecimento, vinculado a atividades que promovam pesquisa e extensão. Tais atividades de formação se referem tanto a atividades curriculares quanto extracurriculares tais como, desenvolvimento de iniciação científica, estágios não-obrigatórios, monitorias, atividades de extensão, intercâmbios com outras instituições de ensino superior e a elaboração de trabalho de conclusão de curso.

Buscou-se pensar numa formação em Física não em moldes tradicionais, mas com o foco educacional concentrado na visão interdisciplinar proposta pela UFABC, porém sem esquecer do que é necessário e essencial para a formação de um profissional em Física. Desta forma, o discente do curso deve ser estimulado e treinado em sua capacidade de observar, no raciocínio lógico, na experimentação, na modelagem dos fenômenos físicos em seus mais variados aspectos, no interesse por atividades científicas que possibilitem a

descoberta de novos fatos ou que esclareçam os fatos já descobertos e finalmente, mas não menos importante, capaz de trabalhar em grupos com eficiência.

Nosso grande diferencial é a formação interdisciplinar à qual nosso discente está exposto no BCT, que é curso construído em bases inovadoras como um Bacharelado Interdisciplinar, em harmonia com tendências nacionais e internacionais, sendo uma das opções de curso de ingresso do aluno na Universidade. O aluno iniciante tem um contato bastante fundamentado em diversos campos das ciências naturais, humanas e exatas, além do convívio e troca de experiências com alunos de outras carreiras ou áreas de conhecimento. Ao mesmo tempo, em nossa proposta, o fato do aluno cursar um grupo de disciplinas obrigatórias relacionados aos conteúdos da física faz com que tenhamos um profissional com formação teórica e experimental adequada e compatível com a esperada pelo mercado de trabalho e a sociedade. Por outro lado, o fato de parte do curso ficar à escolha do discente (disciplinas de opção limitada e livres), permite que o mesmo possa direcionar a sua formação profissional para áreas de seu maior interesse e afinidade, iniciando, ainda na graduação, o seu processo de especialização se assim o desejar.

Um ponto importante na concepção de nosso curso é também fazer o aluno ingressante do curso de Física compreender que a formação profissional é um processo contínuo, e desta forma, estimular o discente a escolher as disciplinas que irão compor o seu perfil profissional individual. Além disso, conscientizar o discente da necessidade atual da formação contínua, mesmo após o término da graduação, estimulando o mesmo à especialização por meio de cursos de extensão universitária e pós-graduação.

3.3 JUSTIFICATIVA DE OFERTA DO CURSO

O projeto pedagógico da Universidade Federal do ABC (UFABC) prevê a oferta do curso de Bacharelado em Física. A proposta de criação de um curso de Bacharelado em Física na UFABC insere-se no planejamento global da instituição, que objetiva tornar-se um pólo produtor de conhecimento de nível nacional e internacional, tanto no âmbito da ciência, como no da cultura e das artes. A transformação da instituição em um pólo universitário de relevância, com medidas como a ampliação do espaço físico, aparelhamento de laboratórios, bibliotecas, órgãos acadêmicos e administrativos e a criação de novos cursos, vai ao encontro das aspirações da comunidade.

O curso de Bacharelado em Física deverá: preparar o discente para trabalhar em pesquisa; em programas de extensão; capacitá-lo a ingressar em cursos de pós-graduação em Física e/ou em áreas correlatas; contribuir para o aumento da produção acadêmico-científica em Física, com discussões e ideias acerca das questões básicas que a norteiam; e, também, contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico da região do ABC.

4 OBJETIVOS DO CURSO

4.1 OBJETIVO GERAL

O Bacharelado em Física da UFABC visa formar cientistas com sólida formação básica, profissional e social, preparados para atuar em pesquisas que envolvam o desenvolvimento do conhecimento, das metodologias e técnicas. No intuito de preparar o graduando para a pesquisa científica, o curso dispõe de recursos de informática e de laboratórios para incentivá-lo a trabalhar em equipe, empreender mudanças, expressar-se adequadamente, além de exercer atribuições típicas de sua atuação profissional.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Além dos objetivos gerais do Bacharelado em Física, pode-se citar os seguintes objetivos específicos:

- Garantia de sólida formação em Física;
- Desenvolvimento da capacidade de atualização por meio de educação continuada, de pesquisa bibliográfica e do uso de recursos computacionais, como a internet;
- Desenvolvimento de atitude investigativa, para a abordagem de problemas tanto tradicionais quanto novos, a partir de princípios e leis fundamentais;
- Capacitação dos egressos para a participação em projetos de pesquisa em Física e áreas afins;
- Incentivo à responsabilidade social e à compreensão crítica da ciência e da educação como fenômenos culturais e históricos;
- Ênfase na formação cultural e humanística, sobretudo em valores éticos;
- Incentivo e capacitação dos egressos à apresentação e à publicação de seus resultados científicos nas distintas formas de expressão.

5 REQUISITO DE ACESSO

5.1 FORMA DE ACESSO AO CURSO

O processo seletivo para acesso aos Cursos de Graduação Interdisciplinares da Universidade Federal do ABC é anual, através do Sistema de Seleção Unificado (SISU), do MEC, onde as vagas oferecidas serão preenchidas em uma única fase, baseado no resultado do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). O ingresso nos cursos de formação específica, após a conclusão dos bacharelados interdisciplinares, se dá por seleção interna, segundo a Resolução ConsEPE, nº 31/2009.².

O Processo de Admissão por Transferência Facultativa da UFABC está regulamentado pela Resolução ConsEPE 174, de 24 de abril de 2014³. Anualmente, através de edital específico são oferecidas vagas ociosas nos diversos cursos oferecidos pela UFABC.

5.2 REGIME DE MATRÍCULA

Antes do início de cada quadrimestre letivo, o aluno deverá proceder a sua matrícula, indicando as disciplinas que deseja cursar no período. O aluno ingressante deverá cursar, obrigatoriamente, o mínimo de nove créditos no quadrimestre de ingresso. A partir do segundo quadrimestre, deve-se atentar aos critérios de jubilação (desligamento). O período de matrícula é determinado pelo calendário da UFABC. Ressaltamos que mesmo não havendo pré-requisitos para a matrícula em disciplinas ofertadas, é fortemente recomendado aos alunos que sigam a matriz sugerida pelo projeto pedagógico do curso e, em especial, o fluxograma de recomendações apresentadas nesse documento.

² Resolução ConsEPE, nº 31, 2009 - Normatiza o ingresso nos cursos de formação específica após a conclusão dos bacharelados interdisciplinares oferecidos pela UFABC.

³ http://www.ufabc.edu.br/index.php?option=com_content&view=article&id=8452%3Aresolucao-consepe-no-174-regulamenta-a-admissao-nos-bacharelados-interdisciplinares-da-ufabc-por-transferencia-externa-para-preenchimento-de-vagas-ociosas-e-revoga-e-substitui-a-resolucao-consepe-no156&catid=427%3Aconsepe-resolucoes&Itemid=42

6 PERFIL DO EGRESSO

O físico, seja qual for sua área de atuação, deve ser um profissional capaz de abordar e tratar problemas atuais e tradicionais, sempre preocupado em buscar novas formas do saber e do fazer científico ou tecnológico. Em todas as suas atividades, a atitude de investigação deve estar presente, embora associada a diferentes formas e objetivos de trabalho.

O perfil do bacharel em física, ou físico-pesquisador, é o de ocupar-se preferencialmente de pesquisa básica ou aplicada em universidades e centros de pesquisa. Esse é com certeza, o campo de atuação mais bem definido e o que tradicionalmente tem representado o perfil profissional idealizado na maior parte dos cursos de graduação que conduzem ao Bacharelado em Física.

A formação do físico deve considerar tanto as perspectivas tradicionais de atuação da profissão, como as novas demandas emergentes nas últimas décadas. Em uma sociedade em rápida transformação, novos campos de atuação e funções sociais afrontam os paradigmas profissionais anteriores. O desafio, então, é propor uma formação ampla e flexível, que desenvolva habilidades e competências necessárias às expectativas atuais e adequadas a diferentes perspectivas de atuação futura. Assim, o perfil desejado do bacharel em física é o de um profissional com sólida formação, conhecedor do método científico, portador da atitude científica como hábito para a busca da verdade científica, de maneira ética e com perseverança, preparado para enfrentar novos desafios e buscar soluções com iniciativa e criatividade.

Em suma, o bacharel em física deverá ser:

- i. Generalista, crítico, ético, e cidadão com espírito de solidariedade;
- ii. Detentor de adequada fundamentação teórica e experimental, como base para uma ação competente, que inclua o conhecimento profundo dos leis e princípios físicos, bem como de sua utilização na descrição de fenômenos naturais e suas possíveis aplicações;
- iii. Comprometido com os resultados de sua atuação, pautando sua conduta profissional por critérios humanísticos, compromisso com a cidadania e rigor científico, bem como por referenciais éticos legais;
- iv. Consciente de sua responsabilidade como educador, nos vários contextos de atuação profissional;
- v. Apto a atuar multi e interdisciplinarmente, adaptável à dinâmica do mercado de trabalho e às situações de mudança contínua do mesmo;
- vi. Preparado para desenvolver ideias inovadoras e ações estratégicas, capazes de ampliar e aperfeiçoar sua área de atuação.

6.1. Competências e habilidades

O bacharel em física deverá apresentar as seguintes habilidades e competências:

- Dominar princípios gerais e fundamentos da física, familiarizado com suas áreas clássicas e modernas, consciente do modo de produção próprio desta ciência – origens, processo de criação, inserção cultural – e conhecedor de suas aplicações em várias áreas;
- Descrever e explicar fenômenos naturais, processos e equipamentos tecnológicos em termos de conceitos, teorias e princípios físicos gerais;
- Diagnosticar, formular e encaminhar a solução de problemas físicos, experimentais ou teóricos, práticos ou abstratos, fazendo uso de instrumentos laboratoriais ou matemáticos apropriados;
- Desenvolver criatividade para novas teorias e técnicas experimentais e capacidade de se adaptar e propor mudanças científicas e tecnológicas;
- Ter sólido conhecimento científico e tecnológico com base interdisciplinar;
- Conhecer e compreender os princípios éticos relacionados à física e às ciências em geral;
- Desenvolver senso crítico e visão sistêmica em relação às ciências físicas;
- Desenvolver pesquisas nas diversas áreas da física e suas aplicações;
- Desenvolver ética na atuação profissional e consequente responsabilidade social, compreendendo a ciência como conhecimento histórico, desenvolvido em diferentes contextos sociopolíticos, culturais e econômicos;
- Executar atividades de ensino relacionadas à física e suas aplicações;
- Atuar na produção e divulgação de textos científicos e acadêmicos especializados.

7 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

7.1 FUNDAMENTAÇÃO GERAL

O Projeto Pedagógico da UFABC estabelece que, ao ingressar na UFABC, o aluno está automaticamente vinculado ao curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia (BCT), e deverá cursar um elenco mínimo de disciplinas obrigatórias do BCT. Paralelamente, ao se matricular em disciplinas eletivas, poderá optar por uma das outras carreiras oferecidas pela UFABC.

De acordo com a legislação vigente⁴, o aluno tem a liberdade de optar por um curso em tempo hábil para cobrir seus conteúdos e disciplinas mínimas exigidas, a fim de receber o

⁴ [Parecer CNE/CES nº 329/2004, aprovado em 11 de novembro de 2004;](#)

título no curso escolhido no prazo mínimo estabelecido para o mesmo. No caso do Bacharelado em Física, tal prazo é de 4 (quatro) anos.

Além disso, a legislação federal em vigor estabelece, baseando-se nas “Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física”⁵, um conjunto de módulos especializados para a carreira de Física. Essas especialidades são: Físico-Pesquisador, Físico-Educador, Físico-Interdisciplinar e Físico-Tecnólogo⁶. Essas diretrizes estabelecem um núcleo comum de disciplinas para todos os módulos caracterizado por conjuntos de disciplinas relativos à física geral, matemática, física clássica, física moderna e ciência como atividade humana.

7.2 REGIME DE ENSINO

De acordo com o [Parecer CNE/CES 1304/2001](#), os conjuntos de disciplinas relativos à física geral, matemática, física clássica, física moderna e ciência como atividade humana devem conter os seguintes conteúdos:

A - Física geral: Tópicos fundamentais da física do ensino médio (mecânica, termodinâmica, eletromagnetismo, física ondulatória) revista com maior profundidade e com instrumentação e práticas de laboratório, ressaltando o caráter da física como ciência experimental.

B - Matemática: Um conjunto mínimo de conceitos e ferramentas matemáticos necessários ao tratamento adequado dos fenômenos da física, composto por cálculo diferencial e integral, geometria analítica, álgebra linear e equações diferenciais, conceitos de probabilidade e estatística e computação.

C - Física clássica: São os conceitos estabelecidos, em sua maior parte, antes do século XX, envolvendo mecânica clássica, eletromagnetismo e termodinâmica.

D - Física moderna e contemporânea: É a física desde o início do século XX, compreendendo conceitos de mecânica quântica, física estatística, relatividade e suas aplicações.

E - Disciplinas complementares: Disciplinas que ampliem a educação do formando. Podem incluir outras ciências naturais, tais como química ou biologia e também as ciências humanas, contemplando questões como ética, filosofia e história da ciência, gerenciamento e política científica etc.

Entende-se que o projeto pedagógico da UFABC está em consonância com tais diretrizes. Mais do que isso, a proposta do BCT tem o caráter científico e tecnológico e a interdisciplinaridade adequados à formação dos profissionais de física nas modalidades Físico-Pesquisador, Físico-Tecnólogo e Físico-Interdisciplinar.

Com base nessa análise, é fácil sugerir a elaboração de um projeto pedagógico para um curso de física prevendo a possibilidade de contemplar essas três modalidades. Na

⁵ [Parecer CNE/CES 1304/2001](#),:

⁶ [Parecer CNE/CES 1304/2001 ; Resolução CNE/CES nº 9, de 11 de março de 2002](#)

prática, o aluno poderá optar em função das disciplinas de opção limitada e de opção livre, as quais, escolhidas adequadamente, imprimirão ao seu currículo o caráter de pesquisador, de interdisciplinar ou de tecnólogo, dependendo de suas escolhas. Salientamos, no entanto, que a escolha de um elenco de disciplinas que caracterize uma determinada modalidade ficará a livre critério do aluno, e que, uma vez atendidas as exigências mínimas em cada caso, o título a ser auferido será o de bacharel em física, independentemente da ênfase escolhida.

7.3 ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS

DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS DO BACHARELADO EM CIENCIA E TECNOLOGIA E BACHARELADO EM FÍSICA

As disciplinas obrigatórias do BCT e Bacharelado em Física (BF) são apresentadas na tabela abaixo. Este conjunto corresponde aos 90 créditos obrigatórios para o BCT e a uma carga horária de 1080 horas-aula.

Tabela 1: Disciplinas obrigatórias do BCT

Código	Nome	T	P	I	Créditos
BC-0005	Bases Computacionais da Ciência	0	2	2	2
BC-0001	Bases Experimentais das Ciências Naturais	0	3	2	3
BC-0102	Estrutura da Matéria	3	0	4	3
BC-0003	Bases Matemáticas das Ciências Naturais	4	0	5	4
BC-0207	Bases Conceituais da Energia	2	0	4	2
BC-0304	Evolução e Diversificação da Vida na Terra	3	0	4	3
BC-0504	Natureza da Informação	3	0	4	3
BC-0204	Fenômenos Mecânicos	4	1	6	5
BC-0306	Biodiversidade: Integração entre Organismos e Meio Ambiente	3	0	4	3
BC-0403	Funções de uma Variável	4	0	6	4
BC-0404	Geometria Analítica	3	0	6	3
BC-0505	Processamento da Informação	3	2	5	5
BC-0205	Fenômenos Térmicos	3	1	4	4
BC-0307	Transformações Químicas	3	2	6	5

BC-0405	Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias	4	0	4	4
BC-0004	Bases Epistemológicas da Ciência Moderna	3	0	4	3
BC-0506	Comunicação e Redes	3	0	4	3
BC-0206	Fenômenos Eletromagnéticos	4	1	6	5
BC-0308	Transformações Bioquímicas	3	2	6	5
BC-0407	Funções de Várias Variáveis	4	0	4	4
BC-0602	Estrutura e Dinâmica Social	3	0	4	3
BC-0103	Física Quântica	3	0	4	3
BC-0405	Introdução à Probabilidade e Estatística	3	0	4	3
BC-0603	Ciência, Tecnologia e Sociedade	3	0	4	3
BC-0104	Interações Atômicas e Moleculares	3	0	4	3
BC-0002	Projeto Dirigido	0	2	10	2

DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS PARA O BACHARELADO EM FÍSICA

O conjunto de disciplinas obrigatórias do BCT insere-se, obrigatoriamente, no núcleo das disciplinas obrigatórias do Bacharelado em Física. O mesmo deve ser complementado com disciplinas adicionais, encerrando as disciplinas do Bacharelado em Física. Desta forma, estabelece-se que os alunos candidatos ao Bacharelado em Física cursem as seguintes disciplinas, listadas na Tabela 2 e correspondentes a 83 créditos (ou 996 horas-aula – considerando 12 semanas) e que são obrigatórias para o discente se formar no curso do Bacharelado em Física.

Tabela 2: Disciplinas obrigatórias do Bacharelado em Física

Código	Nome	T	P	I	Créditos
MCTB001-13	Álgebra Linear	6	0	5	6
MCTB009-13	Cálculo Numérico	4	0	4	4
MCTB010-13	Cálculo Vetorial e Tensorial	4	0	4	4
NHT3066-15	Variáveis complexas e aplicações	4	0	4	4
NHT3067-15	Análise de Fourier e aplicações	4	0	4	4
NHT3027-15	Laboratório de Física I	0	3	5	3

Bacharelado em Física – PP 2014

NHT3028-15	Laboratório de Física II	0	3	5	3
NHT3065-15	Laboratório de Física III	0	3	5	3
NHT3012-15	Física do Contínuo	3	1	4	4
NHT3044-15	Óptica	3	1	4	4
NHT3064-15	Física Ondulatória	3	1	4	4
NHT3049-15	Princípios de Termodinâmica	4	0	6	4
NHT3036-15	Mecânica Estatística	6	0	6	6
NHT3068-15	Mecânica Clássica I	4	0	4	4
NHT3069-15	Mecânica Clássica II	4	0	4	4
NHT3054-15	Teoria da Relatividade	4	0	4	4
NHT3070-15	Eletromagnetismo I	4	0	4	4
NHT3071-15	Eletromagnetismo II	4	0	4	4
NHT3072-15	Mecânica Quântica I	6	0	10	6
NHT3073-15	Mecânica Quântica II	4	0	4	4

DISCIPLINAS DE OPÇÃO LIMITADA PARA O BACHARELADO EM FÍSICA

Além das disciplinas obrigatórias do Bacharelado em Ciência e Tecnologia (tabela 1) e das disciplinas obrigatórias do Bacharelado em Física (tabela 2), o discente deverá cursar um mínimo de 28 créditos obtidos em disciplinas de Opção Limitada e Livres da seguinte forma:

- Deverá obter, no mínimo, 12 créditos das disciplinas de opção limitada do grupo A listadas na tabela 3A;
- Deverá obter, no mínimo, 8 créditos nas disciplinas opção limitada dentre as disciplinas do grupo B listadas da tabela 3B ou ainda disciplinas listadas na tabela 3a (além dos 12 requisitados anteriormente);
- Deverá obter, no mínimo, 8 créditos nas disciplinas complementares livres listadas na tabela 4 ou disciplinas das tabelas 3A e 3B ou outras disciplinas consideradas livres constantes no catálogo de disciplinas da UFABC.

Essas disciplinas de opção limitada caracterizam-se como sendo de física avançada e fazem parte dos cursos de Bacharelado em Física tradicionais, semelhantes aos oferecidos em outras instituições renomadas de ensino.

Tabela 3A: Grupo A de disciplinas de opção limitada para o bacharelado.

Código	Nome	T	P	I	Créditos
NHZ3075-15	Mecânica Clássica III	4	0	4	4
NHZ3076-15	Eletromagnetismo III	4	0	4	4
NHZ3077-15	Mecânica Quântica III	4	0	4	4
NHZ3078-15	Equações Diferenciais Parciais Aplicadas	4	0	4	4
NHZ3007-15	Estrutura Atômica e Molecular	4	0	4	4
ESTM001-13	Estado Sólido I	4	0	4	4
NHZ3026-15	Introdução à Física Nuclear	4	0	4	4
NHZ3024-15	Introdução à Física de Partículas Elementares	4	0	4	4
NHZ3020-15	Fundamentos da Relatividade Geral	4	0	4	4

Tabela 3B: Grupo B de disciplinas de opção limitada para o bacharelado.

Código	Nome	T	P	I	Créditos
NHZ1003-15	Biofísica	4	0	4	4
NHT3025-15	Introdução à Física Médica	3	0	5	3
NHZ3080-15	Laboratório de Física Médica	0	3	5	3
NHZ3031-15	Laboratório de Propriedades Físicas de Materiais	2	2	4	4
NHZ3052-15	Tecnologia do Vácuo e Criogenia	2	2	4	4
NHZ3032-15	Microscopia Eletrônica	2	2	4	4
NHZ3081-15	Lasers e Óptica Moderna	4	0	4	4
NHZ3011-15	Física de Semicondutores	3	1	4	4

NHZ3010-15	Física Computacional	3	1	4	4
NHZ3082-15	Cristalografia e difração de raios X	3	1	4	4
NHZ3056-15	Teoria de Grupos em Física	4	0	4	4
NHZ3002-15	Dinâmica Não Linear e Caos	4	0	4	4
NHZ3053-15	Teoria Clássica dos Campos	4	0	4	4
NHZ3043-15	Noções de Astronomia e Cosmologia	4	0	4	4
NHZ3008-15	Evolução da Física	4	0	4	4

DISCIPLINAS COMPLEMENTARES LIVRES PARA O BACHARELADO EM FÍSICA

Como mencionado acima, além das disciplinas obrigatórias e de opção limitada, o discente deverá cumprir um mínimo de 8 créditos em disciplinas complementares livres. Lembrando, que caso o aluno exceda o número de créditos mínimo de disciplinas de opção limitada dos grupos A e B, os créditos excedentes desta modalidade de disciplina poderá ser contado como disciplinas complementares de livre escolha. O Bacharelado em Física pode também ser complementado com qualquer disciplina oferecida na UFABC na modalidade de disciplina complementar de livre escolha. Cabe ressaltar que o aluno poderá cursar disciplinas oferecidas por outras áreas do conhecimento dentro do próprio CCNH, assim como de outros centros da UFABC (CMCC e CECS).

Dentro desta modalidade, disciplinas complementares livres, o curso de Bacharelado em Física é responsável pelas disciplinas da Tabela 4, que pertencem a categoria de disciplinas livres para o discente do Bacharelado em Física.

Tabela 4: Disciplinas complementares livres oferecidas pelo Bacharelado em Física

Código	Nome	T	P	I	Créditos
NHZ3019-15	Fundamentos da Mecânica dos Fluidos	4	0	4	4
NHZ3014-15	Fluidos Quânticos	4	0	4	4
NHZ3023-15	Introdução à Cosmologia	4	0	4	4
NHZ3083-15	Introdução Física Estelar	4	0	4	4

Bacharelado em Física – PP 2014

NHZ3084-15	Física do Meio Ambiente	4	0	4	4
NHZ3085-15	Propriedades Magnéticas e Eletrônicas	2	2	4	4
ESZU022-13	Ciências Atmosféricas	4	0	4	4
NHZ3041-15	Métodos de formação de imagem e de inspeção nuclear	2	2	5	4
NHZ3021-15	Interações da Radiação com a Matéria	4	0	4	4
NHZ3003-15	Efeitos Biológicos das Radiações	4	0	4	4
NHZ3057-15	Tópicos em Física Contemporânea	3	0	4	3
NHZ3058-15	Tópicos em Física Experimental	0	3	4	3
NHI5015-15	Libras	2	0	2	2

Essa ampla formação do egresso no Bacharelado em Física da UFABC permite o enriquecimento de seu currículo em áreas de seu interesse. Exemplo disso é a disciplina livre Física do Meio Ambiente, que está em consonância com as Políticas de educação ambiental previstas na Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 e no Decreto Nº 4.281 de 25 de junho de 2002. Também a disciplina livre LIBRAS pode contribuir na formação do Bacharel em Física para uma sociedade que inclui os deficientes surdos em atividades educacionais, profissionais e culturais. Um outro importante diferencial do PPC do Bacharelado em Física da UFABC é a existência de um eixo de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Os objetivos deste eixo envolvem a reflexão e discussão dos aspectos éticos e legais relacionados ao exercício profissional. Conhecimentos básicos de: História, Filosofia e Metodologia da Ciência, Sociologia e Antropologia, para dar suporte à sua atuação profissional na sociedade, com a consciência de seu papel na formação de cidadãos. Ressalte-se que a disciplina obrigatória BC0602 Estrutura e Dinâmica Social, bem como outras disciplinas livres como BH1107 Cidadania, Direitos e Desigualdades ou BH1342 Trajetória Internacional do Continente Africano e do Oriente, abordam a temática e a realidade social de diversos grupos sociais, dentre os quais os negros e índios, em consonância com as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação das Relações Étnicoraciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena, previstas na Lei nº 11.645 de 10/03/2008 e na Resolução CNE/CP Nº 01 de 17/06/2004.

INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR

O conjunto de disciplinas obrigatórias do BCT (Tabela 1) perfazem um total de 90 créditos, equivalentes a 1080 horas-aula. As disciplinas do núcleo comum (obrigatórios) do Bacharelado em Física (Tabela 2) somam 83 créditos, ou 996 horas-aula. Portanto, as disciplinas obrigatórias (Tabelas 1 e 2) totalizam 2086 horas-aula. O estudante completará o mínimo de 2400 horas-aula exigidas pelas resoluções do CNE/CES com disciplinas de opção limitada (Tabela 3A e 3B) e das disciplinas complementares de livre escolha (28 créditos ou 336 horas-aula). Além disso, o estudante deverá realizar o Trabalho de Conclusão de Curso em Física, apresentando uma Monografia e um Seminário relacionados ao tema da pesquisa realizada. A tabela a seguir resume as informações para integralização curricular do Bacharelado em Física.

Tabela 5: Integralização Curricular

Núcleo	Créditos	Horas
Disciplinas obrigatórias do Bacharelado em Ciência e Tecnologia	90	1080
Disciplinas obrigatórias do Bacharelado em Física	83	948
Disciplinas de opção limitada e disciplinas complementares de livre escolha	28	336
Trabalho de Conclusão de Curso	24	288
TOTAL	225	2700

7.4 APRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UM PERFIL DE FORMAÇÃO

Para o cumprimento das atividades pedagógicas previstas na estrutura curricular do curso de BF da UFABC⁷, espera-se que o aluno integralize os créditos necessários para obter o grau de Bacharel em Física em 12 quadrimestres (4 anos) .

É de fundamental importância que, embora não exista o sistema de pré-requisitos na UFABC, espera-se fortemente que os alunos respeitem as recomendações nas disciplinas obrigatórias (Tabelas 1 e 2), de opção limitada ou complementares de livres (Tabelas 3A, 3B e 4). Certamente, as recomendações são apontamentos para o aluno obter melhor aproveitamento das disciplinas a serem cursadas, pois as primeiras disciplinas propostas na matriz sugerida abordam conteúdos básicos necessários para o entendimento de conteúdos

⁷ Resolução ConsEPE nº 36 - Aprova os projetos pedagógicos para os cursos pós-BCT.

Bacharelado em Física – PP 2014

de física mais específicos e aprofundados em outras disciplinas obrigatórias ou de opção limitada. Com isso, para identificar a relação entre os conteúdos abordados nas disciplinas obrigatórias e a importância das suas recomendações, a Figura 1 apresenta um fluxograma de recomendações demonstrando a integração entre as disciplinas obrigatórias do curso.

Figura 1 – Representação gráfica da matriz curricular para o Bacharel em Física

P R I M E I R O A N O	1º Quad	BC-0005 (0-2-2) Bases Computacionais da Ciência		BC-0001 (0-3-2) Base Experimental das Ciências Naturais		BC-0102 (3-0-4) Estrutura da Matéria					
		BC-0003 (4-0-5) Bases Matemáticas das Ciências Naturais		BC-0304 (3-0-4) Evolução e Diversificação da Vida na Terra		BC (2-0-4) Bases conceituais da Energia					
	2º Quad	BC-0504 (3-0-4) Natureza da Informação	BC-0204 (4-1-6) Fenômenos Mecânicos		BC-0306 (3-0-4) Biodiversidade: Integração entre Organismos e Meio Ambiente		BC-0403 (4-0-6) Funções de uma Variável		BC-0404 (3-0-6) Geometria Analítica		
	3º Quad	BC-0505 (3-2-5) Processamento da Informação		BC-0205 (3-1-4) Fenômenos Térmicos		BC-0307 (3-2-6) Transformações Químicas		BC-0407 (4-0-4) Funções de Várias Variáveis			
S E G U N D O A N O	4º Quad	BC-0004 (3-0-4) Bases Epistemológicas da Ciência Moderna	BC-0206 (4-1-6) Fenômenos Eletromagnéticos		BC-0405 (4-0-4) Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias		BC-0506 (3-0-4) Comunicação e Redes		BC-1317 (3-1-4) Física Ondulatória		
	5º Quad	BC-0308 (3-2-6) Bioquímica: estrutura, propriedade e funções de biomoléculas	BC-0103 (3-0-4) Física Quântica		BC-0405 (3-0-4) Introdução à Probabilidade e Estatística		BC-1425 (6-0-5) Álgebra Linear		BC-1319 (3-1-4) Física do Contínuo		
	6º Quad	BC-0104 (3-0-4) Interações Atômicas e Moleculares	NH-2703 (4-0-4) Mecânica Clássica I		BC-1418 (4-0-4) Cálculo Vetorial e Tensorial		BC-1419 (4-0-4) Cálculo Numérico		BC-1219 (3-1-4) Óptica		
T E R C E I R O A N O	7º Quad	BC-0602 (3-0-4) Estrutura e Dinâmica Social	NH-2803 (4-0-4) Mecânica Clássica II		NH-2801 (4-0-4) Eletromagnetismo I		NH-XXXX (4-0-4) Variaveis complexas e aplicações		BC-1312 (0-3-5) Laboratório de Física I		
	8º Quad	BC-0603 (3-0-4) Ciência, Tecnologia e Sociedade (3-0-4)	NH-2805 (6-0-10) Mecânica Quântica I		NH-2802 (4-0-4) Eletromagnetismo II		NH-XXXX (4-0-4) Análise de Fourier e aplicações		BC-1314(0-3-5) Laboratório de Física II		
	9º Quad	Opção limitada	NH-2901 (4-0-4) Mecânica Quântica II		NH 1330 (4-0-6) Principios de termodinâmica		Opção limitada		NH-2704 (0-3-4) Laboratório de Física III		
Q U A	10º Quad	Opção limitada	BC-1220 (4-0-4) Teoria da Relatividade		NH-2902 (6-0-6) Mecânica Estatística		Opção limitada		Livre escolha		

R T O A N O	11º Quad	Opção limitada	Livre escolha	Opção limitada	Opção limitada	Livre escolha
	12º Quad	NH-2000 (2-0-10) Trabalho de Conclusão de Curso em Física				

8 AÇÕES ACADÊMICAS COMPLEMENTARES À FORMAÇÃO:

A UFABC possui diversos projetos e ações para promover a qualidade do ensino de graduação, dos quais merecem destaque:

- **PEAT:** Programa de Ensino-Aprendizagem Tutorial. Este projeto tem como objetivo, promover adaptação do aluno ao projeto acadêmico da UFABC, orientando-o para uma transição tranquila e organizada do Ensino Médio para o Superior, em busca de sua independência e autonomia e a fim de torná-lo empreendedor de sua própria formação. O tutor é um docente dos quadros da UFABC que será responsável por acompanhar o desenvolvimento acadêmico do aluno. Será seu conselheiro, a quem deverá recorrer quando houver dúvidas a respeito de escolha de disciplinas, trancamento, estratégias de estudo, etc.
- **Programas de Apoio ao estudante de graduação::** têm por finalidade a democratização das condições de permanência no ensino superior dos estudantes comprovadamente em situação de maior vulnerabilidade socioeconômica.. Foeam instituídos pela Resolução ConsUni N° 88 de 07/05/2012, nas modalidades bolsa permanência e auxílios para fins específicos (auxílio moradia, alimentação, transporte, etc).
- **Projeto Monitoria Acadêmica:** A cada quadrimestre são selecionados alunos para desenvolverem atividades de monitoria. As atividades de monitorias são dimensionadas pelos docentes de cada disciplina, as atividades desenvolvidas são acompanhadas por meio de relatórios e avaliações periódicas. O monitor auxilia os demais alunos da disciplina, levantando dúvidas a acerca dos conteúdos e exercícios (teórico-práticos). Além de seu papel pedagógico de agente de nivelamento, a monitoria acadêmica também é um projeto de apoio estudantil, e por isso os alunos

monitores recebem auxílio financeiro pelo desenvolvimento destas atividades. Entretanto, a ênfase dada ao programa de monitoria acadêmica, está focada ao processo de desenvolvimento de conhecimento e maturidade profissional dos alunos, permitindo-lhes desenvolver ações que possibilitem a ampliação de seus conhecimentos.

- **Programa de Iniciação Científica:** desenvolvido em parceria com a Pró-reitoria de Pesquisa, com participação nas reuniões do Comitê do Projeto de Iniciação Científica, colaborando na elaboração dos editais para bolsa de Iniciação Científica da UFABC e do CNPq. A Iniciação Científica da UFABC permite introduzir os alunos de graduação na pesquisa científica, visando fundamentalmente, colocar o aluno desde cedo em contato direto com a atividade científica e engajá-lo na pesquisa. Tem como característica o apoio teórico e metodológico à realização de um projeto de pesquisa e constitui um canal adequado de auxílio para a formação de uma nova mentalidade no aluno. A iniciação científica deve ser uma atividade e não uma atividade básica de formação, para isso a bolsa de iniciação científica é um incentivo individual que concretiza como estratégia exemplar de financiamento aos projetos de relevância e aderentes ao propósito científico.

A pesquisa científica objetiva fundamentalmente contribuir para a evolução do conhecimento humano em todos os setores, sendo assim fundamental em universidades como a UFABC. Considerando que ensino e pesquisa são indissociáveis, a Universidade acredita que o aluno não deve passar o tempo todo em sala de aula e sim buscar o aprendizado com outras ferramentas. A Iniciação Científica (IC) é uma ferramenta de apoio teórico e metodológico à realização do projeto pedagógico, sendo assim um instrumento de formação.

A UFABC possui três programas de iniciação à pesquisa científica:

- **Pesquisando Desde o Primeiro Dia – PDPD**

Programa de concessão de bolsas destinado a alunos do primeiro ano da Universidade. Seus recursos são provenientes da Pró Reitoria de Graduação (ProGrad). Este programa visa dar ao aluno ingressante a ideia de que a pesquisa científico-pedagógica é parte fundamental de sua formação.

- **Programa de Iniciação Científica – PIC**

Programa de concessão de bolsas financiado pela própria UFABC, que acreditando na pesquisa científica disponibiliza um total de 300 bolsas. Porém o aluno também pode optar

pelo regime voluntário, em particular se estiver realizando estágio remunerado de outra natureza.

▪ **Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC**

Programa de concessão de bolsas do CNPq, através do qual a Próreitoria de Pesquisa (ProPes) obtém anualmente uma quota institucional de bolsas.

Visando ampliar a oportunidade de formação técnico-científico pela concessão de bolsas de IC para os alunos, cuja inserção no ambiente acadêmico se deu por uma ação afirmativa no ingresso, a UFABC conta, desde agosto deste ano, com o **Programa PIBIC nas Ações Afirmativas – Projeto Piloto** do CNPq. O objetivo deste programa é oferecer aos alunos beneficiários de políticas afirmativas a possibilidade de participação em atividades acadêmicas de iniciação científica. O CNPq recomendou 13 bolsas para a UFABC. Levando-se em consideração o tamanho da instituição, este número é significativo e coloca a Universidade em uma posição diferenciada, na vanguarda do processo de inclusão social.

Uma parte importante da produtividade científica são as apresentações de trabalhos em congressos e simpósios. A participação dos alunos de graduação é fomentada através da “Bolsa Auxílio Eventos”. A UFABC disponibiliza uma bolsa auxílio para participação nestes eventos, tendo por finalidade suprir despesas referentes à participação dos alunos, como taxa de inscrição e custos de viagem em eventos externos. É importante salientar que nossos alunos de IC não participam somente de eventos de Iniciação Científica, mas também de outros congressos e simpósios, inclusive com alunos de pós-graduação e demais pesquisadores. Outro ponto que devemos destacar são as publicações; alguns alunos já tiveram seus trabalhos aceitos para publicação.

Finalmente o programa de IC exige a apresentação das pesquisas desenvolvidas para avaliação pelos Comitês Institucional e Externo, o que ocorre anualmente no Simpósio de Iniciação Científica (SIC) e através de relatórios das atividades. Havendo, também, a premiação para os trabalhos que obtiveram destaque. É importante ressaltar que o número de bolsas PIBIC tem aumentado com o passar dos anos. Inicialmente a UFABC teve uma quota aprovada pelo CNPq de 30 bolsas, em 2008 este número passou para 45 e posteriormente para 60 bolsas. Isto mostra que a Universidade tem sido avaliada positivamente pelo Comitê Externo do CNPq. Este comitê é constituído por pesquisadores com bolsa de produtividade em pesquisa do CNPq.

9 ATIVIDADES COMPLEMENTARES

9.1. Normatização das atividades complementares

A realização de atividades complementares pelos discentes é normatizada institucionalmente pelas Resoluções ConsEPE 43, 58 e 72⁸. Essas atividades têm por objetivo enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, por meio da participação do estudante em atividades de complementação da formação social, humana e cultural; atividades de cunho comunitário e de interesse coletivo e atividades de iniciação científica, tecnológica e de formação profissional. A carga horária mínima obrigatória destinada às atividades complementares é de 160 (cento e vinte) horas, sendo que podem ser aproveitadas as mesmas atividades utilizadas para a integralização das 120 h de atividades complementares do BCT. As atividades complementares poderão ser realizadas na própria UFABC ou em organizações públicas e privadas. Preferencialmente aos sábados ou no contra turno das aulas, não sendo justificativa para faltas em atividades curriculares do curso.

As atividades complementares são divididas em 3 grupos

Grupo 1 - Atividades de complementação da formação social, humana e cultural, estando inclusas:

- I. Atividades esportivas - participação em atividades esportivas;
- II. Cursos de línguas – participação com aproveitamento em cursos de outros idiomas;
- III. Participação em atividades artísticas e culturais, tais como: música, teatro, coral,
- IV. Radioamadorismo e outras;
- V. Participação efetiva na organização de exposições e seminários de caráter artístico ou cultural;
- VI. Participação como expositor em exposição artística ou cultural.

Grupo 2 - Atividades de cunho comunitário e de interesse coletivo, estando inclusas:

- I. Participação efetiva em Diretórios e Centros Acadêmicos, Entidades de Classe, Conselhos e Colegiados internos à Instituição;
- II. Participação efetiva em trabalho voluntário, atividades comunitárias, CIPAS,
- III. Associações de bairros, brigadas de incêndio e associações escolares;
- IV. Participação em atividades beneficentes;
- V. Atuação como instrutor em palestras técnicas, seminários, cursos da área específica, desde que não remunerados e de interesse da sociedade;
- VI. Engajamento como docente não remunerado em cursos preparatórios e de reforço escolar;
- VII. Participação em projetos de extensão, não remunerados, e de interesse social.

Grupo 3 - Atividades de iniciação científica, tecnológica e de formação profissional, estando inclusas:

- I. Participação em cursos extraordinários da sua área de formação, de fundamento científico ou de gestão;

⁸

<http://prograd.ufabc.edu.br/atividades-complementares-bis>

- II. Participação em palestras, congressos e seminários técnico-científicos;
- III. Participação como apresentador de trabalhos em palestras, congressos e seminários técnico-científicos;
- IV. Participação em projetos de iniciação científica e tecnológica, relacionados com o objetivo do Curso;
- V. Participação como expositor em exposições técnico-científicas;
- VI. Participação efetiva na organização de exposições e seminários de caráter acadêmico;
- VII. Publicações em revistas técnicas;
- VIII. Publicações em anais de eventos técnico-científicos ou em periódicos científicos de abrangência local, regional, nacional ou internacional;
- IX. Estágio não obrigatório na área do curso;
- X. Trabalho com vínculo empregatício, desde que na área do curso;
- XI. Trabalho como empreendedor na área do curso;
- XII. Estágio acadêmico na Universidade;
- XIII. Participação em visitas técnicas organizadas pela Universidade;
- XIV. Participação em Empresa Júnior, Hotel Tecnológico, Incubadora Tecnológica;
- XV. Participação em projetos multidisciplinares ou interdisciplinares.
- XVI. §1º Os estágios previstos referem-se a estágios não obrigatórios.
- XVII. §2º Os projetos multidisciplinares ou interdisciplinares referem-se àqueles de característica opcional por parte do discente, não previstos no currículo do curso.

A validação das atividades complementares apresentadas pelos discentes ficam condicionadas a atender aos seguintes critérios:

- I. As atividades complementares serão avaliadas segundo a carga horária ou por participação efetiva do aluno.
- II. As atividades que se enquadram em mais de um item serão validadas por aquele que propiciar maior carga horária.
- III. O aluno deverá participar ao menos de 1 (uma) atividade de cada um dos grupos listados.

Será considerado aprovado o aluno que completar a carga horária mínima exigida, devendo participar ao menos de 1 (uma) atividades de cada um dos grupos listados. Serão consideradas atividades complementares, para efeito de integralização curricular, todas aquelas realizadas fora da matriz curricular, desde que estejam de acordo com os critérios estabelecidos na Resolução ConsEPE No 43.

9.2. Pontuação e aprovação das atividades complementares

Para a contagem de pontos das atividades complementares realizadas pelos estudantes, serão observados os seguintes critérios:

- As atividades complementares serão avaliadas segundo a carga horária ou por participação efetiva do aluno.

- As atividades que se enquadram em mais de um item serão validadas por aquele que propiciar maior carga horária.
- O aluno deverá participar de atividades que contemplem os 3 Grupos listados completando no mínimo 5 horas em cada um dos grupos.

Será considerado aprovado o aluno que completar o mínimo exigido de 40 horas, além das 120 h já apresentadas para o BCT, observando a proporcionalidade entre os grupos de atividades.

9.3. Sugestão de atribuição de horas de atividades complementares

Nas tabelas a seguir apresentamos um guia para quantificar as contagem de pontos das atividades complementares para cada um de seus grupos:

Grupo 1 – Atividades de complementação da formação social, humana e cultural

Atividades	Pontuação
Atividades esportivas - participação nas atividades esportivas.	2h por atividade, limitadas a 10h
Cursos de língua estrangeira – participação com aproveitamento em cursos de língua estrangeira.	Carga horária do certificado de conclusão
Participação em atividades artísticas e culturais, tais como: banda marcial, camerata de sopro, teatro, coral, radioamadorismo e outras.	2h por atividade, limitadas a 10h
Participação efetiva na organização de exposições e seminários de caráter artístico ou cultural.	2h por atividade, limitadas a 10h
Participação como expositor em exposição artística ou cultural.	2h por atividade, limitadas a 10h
Visitas programadas a museus de ciências, laboratórios de ensino de física, laboratórios de pesquisa como: LNLS, INPE, Pelétron, Unicamp, USP, etc.	2h por atividade, limitadas a 10h

Grupo 2 – Atividades de cunho comunitário e interesse coletivo

Atividades	Pontuação
Participação efetiva em Diretórios e Centros Acadêmicos, Entidades de Classe, Conselhos e Colegiados internos à Instituição.	5h por participação
Participação efetiva em trabalho voluntário, atividades comunitárias, CIPAS, associações de bairros, brigadas de incêndio e associações escolares.	5h por participação
Participação em atividades beneficentes.	5h por participação
Atuação como instrutor em palestras técnicas, seminários, cursos da área específica - desde que não remunerados e de interesse da sociedade.	5h por participação
Engajamento como docente não remunerado em cursos preparatórios e de reforço escolar.	5 horas no total

Bacharelado em Física – PP 2014

Participação em projetos de extensão, não remunerados, e de interesse social.	5 horas no total
Programa de monitoria.	20h por participação

Grupo 3 – Atividades de iniciação científica, tecnológica e de formação profissional

Atividades		Pontuação
Participação em cursos extraordinários da sua área de formação, de fundamento científico ou de gestão.		Carga horária do certificado
Participação em palestras, congressos e seminários técnico-científicos.		Carga horária do certificado
Participação como apresentador de trabalhos em palestras, congressos e seminários técnico-científicos.	Local	Carga horária do certificado+5h
	Regional	Carga horária do certificado+5h
	Nacional	Carga horária do certificado+5h
	Internacional	Carga horária do certificado+5h
Participação em projetos de iniciação científica e tecnológica, relacionados com o objetivo do Curso.		20 horas por ano, contados uma única vez
Participação como expositor em exposições técnico-científicas.	Local	Carga horária do certificado+5h
	Regional	Carga horária do certificado+5h
	Nacional	Carga horária do certificado+5h
	Internacional	Carga horária do certificado+5h
Participação efetiva na organização de exposições e seminários de caráter acadêmico.	Local	Carga horária do certificado+5h
	Regional	Carga horária do certificado+5h
	Nacional	Carga horária do certificado+5h
	Internacional	Carga horária do certificado+5h
Publicações em revistas técnicas.		5h por publicação
Publicações em anais de eventos técnico-científicos ou em periódicos científicos de abrangência local, regional, nacional ou internacional.	Local	5h por publicação
	Regional	5h por publicação
	Nacional	10h por publicação
	Internacional	15h por publicação
Estágio não obrigatório na área do curso.		10 horas por ano, contadas uma única vez
Trabalho com vínculo empregatício, desde que na área do curso.		10 horas por ano, contadas uma única vez
Trabalho como empreendedor na área do curso.		10 horas por ano, contadas uma única vez

Estágio acadêmico na UFABC.		10 horas por ano, contadas uma única vez
Participação em visitas técnicas organizadas pela UFABC.		5h por visita
Participação em Empresa Júnior, Hotel Tecnológico, Incubadora Tecnológica.		10 horas por ano, contadas uma única vez
Participação em projetos multidisciplinares ou interdisciplinares.	Na área	10 horas por ano, contadas uma única vez
	Fora da área	10 horas por ano, contadas uma única vez

10 ESTÁGIO CURRICULAR

O curso de Bacharelado em Física não prevê a obrigatoriedade de estágio curricular. O aluno poderá realizar estágio não obrigatório conforme regras estabelecidas no Colegiado do Curso de Bacharelado em Física, e na legislação federal em vigor⁹, que dispõe sobre o estágio de estudantes.

Nos termos da lei de estágio, § 2º, o estágio não-obrigatório é aquele desenvolvido como atividade opcional, acrescida à carga horária regular e obrigatória

11 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O trabalho de conclusão de curso (TCC) é uma atividade curricular obrigatória e é requisito para que o discente possa se formar e obter a integralização necessária para a colação de grau no curso.

O TCC constitui-se em um trabalho que abrange atividades de pesquisa ou de revisão bibliográfica, relacionadas a um tema de pesquisa corrente na área de Física, demonstrada por literatura científica pertinente.

O aluno deverá se matricular na disciplina de TCC em Física (NH2000) quando desejar apresentar o Trabalho, mas recomenda-se que a matrícula seja realizada após o aluno obter um CPk superior a 0,8 no curso de Bacharelado em Física ou esteja no último quadrimestre do curso. A matrícula na disciplina TCC é realizada por meio do sistema eletrônico da universidade juntamente com a matrícula das outras disciplinas no período regular de matrícula de acordo com o calendário acadêmico da UFABC.

O estudante deverá obrigatoriamente elaborar um texto e apresentar um seminário como Trabalho de Conclusão de Curso (24 créditos ou 288 horas), conforme regras

⁹ [LEI Nº11.788, DE 25 DE SETEMBRO DE 2008](#). Dispõe sobre o estágio de estudantes.

estabelecidas no Colegiado do Curso de Bacharelado em Física, enquanto matriculado com aluno regular da disciplina NH-2000.

12 SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

A avaliação dos discentes da UFABC é feito por meio de conceitos porque permite uma análise mais qualitativa do aproveitamento do aluno. Os parâmetros para avaliação de desempenho e atribuição de conceito seguem os descritos abaixo:

12.1. CONCEITOS

A - Desempenho excepcional, demonstrando excelente compreensão da disciplina e do uso da matéria.

Valor 4 - no cálculo do Coeficiente de Rendimento (CR).

B - Bom desempenho, demonstrando boa capacidade de uso dos conceitos da disciplina.

Valor 3 no cálculo do Coeficiente de Rendimento (CR).

C - Desempenho mínimo satisfatório, demonstrando capacidade de uso adequado dos conceitos da disciplina, habilidade para enfrentar problemas relativamente simples e prosseguir em estudos avançados.

Valor 2 no cálculo do Coeficiente de Rendimento (CR).

D - Aproveitamento mínimo não satisfatório dos conceitos da disciplina, com familiaridade parcial do assunto e alguma capacidade para resolver problemas simples, mas demonstrando deficiências que exigem trabalho adicional para prosseguir em estudos avançados. Nesse caso, o aluno é aprovado na expectativa de que obtenha um conceito melhor em outra disciplina, para compensar o conceito D no cálculo do CR. Havendo vaga, o aluno poderá cursar esta disciplina novamente.

Valor 1 no cálculo do Coeficiente de Rendimento (CR).

F - Reprovado. A disciplina deve ser cursada novamente para obtenção de crédito.

Valor 0 no cálculo do Coeficiente de Rendimento (CR).

O - Reprovado por falta. A disciplina deve ser cursada novamente para obtenção de crédito.

Valor 0 no cálculo do Coeficiente de Rendimento (CR).

I - Incompleto. Indica que uma pequena parte dos requerimentos do curso precisa ser completada. Este grau deve ser convertido em A, B, C, D ou F antes do término do quadrimestre subsequente.

E - Disciplinas equivalentes cursadas em outras escolas e admitidas pela UFABC. Embora os créditos sejam contados, as disciplinas com este conceito **não participam do cálculo do CR ou do CA**.

T - Disciplina cancelada. Não entra na contabilidade do CR.

12.2. FREQUÊNCIA

A frequência mínima obrigatória para aprovação é de 75% das aulas ministradas e/ou atividades realizadas em cada disciplina.

12.3. AVALIAÇÃO

Os conceitos a serem atribuídos aos estudantes, em uma dada disciplina, não deverão estar rigidamente relacionados a qualquer nota numérica de provas, trabalhos ou exercícios. Os resultados também considerarão a capacidade do aluno de utilizar os conceitos e material das disciplinas, criatividade, originalidade, clareza de apresentação e participação em sala de aula e laboratórios. O aluno, ao iniciar uma disciplina, será informado sobre as normas e critérios de avaliação que serão considerados.

Não há um limite mínimo de avaliações a serem realizadas, mas, dado o caráter qualitativo do sistema, é indicado que sejam realizadas ao menos duas em cada disciplina durante o período letivo. Esse mínimo de duas sugere a possibilidade de ser feita uma avaliação diagnóstica logo no início do período, que identifique a capacidade do aluno em lidar com conceitos que apoiarão o desenvolvimento de novos conhecimentos e o quanto ele conhece dos conteúdos a serem discutidos na duração da disciplina, e outra no final do período, que possa identificar a evolução do aluno relativamente ao estágio de diagnóstico inicial. De posse do diagnóstico inicial, o próprio professor poderá ser mais eficiente na mediação com os alunos no desenvolvimento da disciplina. Por fim, deverá ser levado em alta consideração o processo evolutivo descrito pelas sucessivas avaliações no desempenho do aluno para que se faça a atribuição de um Conceito a ele.

O curso de BF da UFABC promove atividades obrigatórias de laboratório, além de outras formas de avaliação como listas de exercício, seminários, trabalhos em grupo, dentre outras. Estas iniciativas são apoiadas e incentivadas e têm sempre o intuito de se viabilizar um processo de avaliação que não seja apenas qualitativo, mas que se aproxime de uma avaliação contínua. Assim propõem-se não apenas a avaliação de conteúdos, mas de estratégias cognitivas e habilidades desenvolvidas.

12.4. CRITÉRIOS DE RECUPERAÇÃO

Fica garantido ao discente que for aprovado com conceito D ou reprovado com conceito F em uma disciplina, além dos critérios estabelecidos pelo docente em seu Plano de Ensino, o direito a fazer uso de mecanismos de recuperação.

A data e os critérios dos mecanismo de recuperação deverão ser definidos pelo docente responsável pela disciplina e explicitados início do quadrimestre letivo. Sendo que o mecanismo de recuperação não poderá ser aplicado em período inferior a 72 horas após a divulgação dos conceitos das avaliações regulares e poderá ser aplicado até a terceira semana após o início do quadrimestre subsequente.

12.5. COEFICIENTES DE DESEMPENHO

Com base nos conceitos atribuídos às disciplinas, a avaliação dos estudantes deverá ser feita, também, através dos seguintes coeficientes:

Coeficiente de rendimento, CR, um número que informa como está o desempenho do aluno na UFABC. O cálculo do CR se dá em função da média ponderada dos conceitos obtidos nas disciplinas cursadas, considerando seus respectivos créditos.

Coeficientes de progressão acadêmica, CPk, definido adiante, referente a um conjunto de disciplinas k, sejam elas obrigatórias, disciplinas de opção restrita ou o conjunto global do BCT.

Coeficiente de Aproveitamento, CA, definido pela média dos melhores conceitos obtidos em todas as disciplinas cursadas pelo aluno.

12.6. GRAUS

A - Valor 4 no cálculo do Coeficiente de Rendimento Acumulado (CR) e do

Coeficiente de Aproveitamento (CA).

B - Valor 3 no cálculo do CR e do CA.

C - Valor 2 no cálculo do CR e do CA.

D - Valor 1 no cálculo do CR e do CA.

F - Valor 0 no cálculo do CR e do CA.

O - Peso 0 no cálculo do CR e do CA.

I - Este grau deve ser convertido em A, B, C, D ou F antes do término do quadrimestre subsequente.

T - As disciplinas com este grau não devem fazer parte do cálculo do CR ou CA.

12.7. Cálculo do Coeficiente de Rendimento (CR):

$$CR_i = \frac{\sum (N_i \times C_i)}{\sum C_i}$$

Onde:

N_i = Valor numérico correspondente ao conceito obtido na disciplina i

C_i = Créditos correspondentes à disciplina i (apenas T + P)

12.7. Cálculo do Coeficiente de Progressão Acadêmica (CP_k)

$$CP_k = \frac{\sum_{i=0}^I C_{i,k}}{NC_k}$$

onde:

$C_{i,k}$ = Créditos da disciplina i , do conjunto k (este conjunto k poderia ser, como exemplos, o conjunto das disciplinas obrigatórias, ou o conjunto das disciplinas de opção limitada, ou o conjunto das de livre escolha ou o conjunto total das disciplinas do BC&T, ou ainda, o conjunto das disciplinas totais de um curso pós-BC&T).

I = Disciplinas do conjunto k nas quais o aluno foi aprovado.

NC_k = Total de créditos mínimos exigidos do conjunto k .

12.8. Cálculo do Coeficiente de Aproveitamento (CA)

$$CA = \frac{\sum_{i=1}^{ND} f(MC_i) CR_i}{\sum_{i=1}^{ND} CR_i}$$

onde:

ND = número de disciplinas diferentes cursadas pelo aluno;

i = índice de disciplina cursada pelo aluno, desconsideradas as repetições de disciplina já cursada anteriormente ($i = 1, 2, \dots, ND$);

CR_i = número de créditos da disciplina i ;

MC_i = melhor conceito obtido pelo aluno na disciplina i , consideradas todas as vezes

em que ele a tenha cursado; respeitando-se a seguinte relação entre cada conceito e o valor de f : $f(A) = 4$, $f(B) = 3$, $f(C) = 2$, $f(D) = 1$, $f(F) = f(0) = \text{zero}$.

12.9. CRITÉRIOS DE DESLIGAMENTO

De acordo com a resolução ConsePE nº 166, de 08/10/2014, fica estabelecido o prazo de $2n$ anos letivos como prazo máximo para permanência do aluno na UFABC, sendo “ n ” o número de anos letivos previsto no Projeto Pedagógico do Bacharelado Interdisciplinar (no caso do Bacharelado em Física, o BCT) de ingresso ou do curso de formação específica de graduação. Ainda de acordo com essa resolução, no BI, o aluno deverá ser desligado após “ n ” anos letivos, nos casos em que tenha obtido, até esse prazo, menos de 50 % dos créditos das disciplinas obrigatórias do BI ou CPk menor que 0,5.

No caso em que o aluno já tenha matrícula ou reserva de vaga em curso de formação específica, ele terá o prazo de “ $2n$ ” anos letivos para integralização do curso, sendo nesse caso “ n ” o número de anos de integralização do curso de maior duração oferecido pela UFABC.

Para maiores esclarecimentos é importante consultar a resolução ConsePE nº 166, ou outra que venha a substituí-la.

13 INFRAESTRUTURA

13.1 Biblioteca

As Bibliotecas da UFABC têm por objetivo o apoio às atividades de ensino, pesquisa e extensão da Universidade. Trata-se de uma biblioteca central em Santo André e uma biblioteca setorial em São Bernardo do Campo, abertas também à comunidade externa. Ambas as bibliotecas prestam atendimento aos usuários de segunda à sexta feira, das 08h às 22h e aos sábados, das 08h às 13h30.

13.1.1 Acervo

O acervo da Biblioteca atende aos discentes, docentes, pesquisadores e demais pessoas vinculadas à Universidade, para consulta local e empréstimos conforme Sistema de acesso¹⁰, e quando possível aos usuários de outras Instituições e Ensino e Pesquisa, através do Empréstimo Entre Bibliotecas – EEB, e ainda atenderá a comunidade externa somente para consultas locais.

Os acervos dos campi¹¹ são compostos como exposto abaixo:

Campus	Títulos	Volumes
SA	6753	22946
SBC	877	2330

Os acervos estão distribuídos nas seguintes áreas do conhecimento:

Área do Conhecimento segundo CNPq	Títulos			Exemplares		
	SA	SBC	Total	SA	SBC	Total
Ciências Agrárias	19	2	21	111	11	122
Ciências Biológicas	539	67	606	2790	136	2926
Ciências Exatas e da Terra	2336	204	2540	9901	670	10571
Ciências Humanas	1166	319	1485	2501	1020	3521
Ciências Sociais Aplicadas	724	139	863	1808	297	2105
Ciências da Saúde	48	1	49	161	1	162
Engenharias	1350	25	1375	4532	41	4573
Linguística, Letras e Artes	324	102	426	788	136	924
Outros	247	18	265	354	18	372
Total	6753	877	7630	22946	2330	25276

¹⁰ <http://biblioteca.ufabc.edu.br/>

¹¹ - http://portal.biblioteca.ufabc.edu.br/index.php?option=com_content&view=featured&Itemid=39
Levantamento dos dados em 2011.

A coleção da Biblioteca é composta por livros, recursos audiovisuais (DVDs, CD-ROM), softwares, e anais de congressos e outros eventos.

13.1.2 Periódicos

A UFABC participa na qualidade de universidade pública, do Portal de Periódicos da CAPES, que oferece acesso a textos selecionados em mais de 15.500 publicações periódicas internacionais e nacionais, além das mais renomadas publicações de resumos, cobrindo todas as áreas do conhecimento. O Portal inclui também uma seleção de importantes fontes de informação científica e tecnológica de acesso gratuito na Web. A Biblioteca conta com pessoal qualificado para auxiliar a comunidade acadêmica no uso dessas ferramentas.

13.1.3 Política de Desenvolvimento de Coleções

Aprovado pelo Comitê de Bibliotecas e em vigor desde em 14 de novembro de 2006, o manual de desenvolvimento de coleções define qual a política de atualização e desenvolvimento do acervo.

Essa política delinea as atividades relacionadas à localização e escolha do acervo bibliográfico para respectiva obtenção, sua estrutura e categorização, sua manutenção física preventiva e de conteúdo, de modo que o desenvolvimento da Biblioteca ocorra de modo planejado e consonante as reais necessidades.

13.1.4 Projetos desenvolvidos pela da Biblioteca

Além das atividades de rotina, típicas de uma biblioteca universitária, atualmente estão em desenvolvimento os seguintes projetos:

- *Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFABC*
- A Biblioteca possui, desde agosto de 2009, o sistema online TEDE (desenvolvido pelo IBICT / MC&T) para disponibilização de Teses e Dissertações defendidas nos programas de pós-graduação da instituição;
- *Repositório Digital da UFABC - Memória Acadêmica*
- Encontra-se, em fase de implantação, o sistema para gerenciamento do Repositório Digital da UFABC. O recurso oferece um espaço onde o professor pode fornecer uma cópia de cada um de seus trabalhos à universidade, de modo a compor a memória unificada da produção científica da instituição.;
- *Ações Culturais*

- Com o objetivo de promover a reflexão, a crítica e a ação nos espaços universitários, e buscando interagir com seus diferentes usuários, a Biblioteca da UFABC desenvolve o projeto cultural intitulado “Biblioteca Viva”.

13.1.5 Convênios

A Biblioteca desenvolve atividades em cooperação com outras instituições, externas à UFABC, em forma de parcerias, compartilhamentos e cooperação técnica.

- I. *IBGE*: Com o objetivo de ampliar, para a sociedade, o acesso às informações produzidas pelo IBGE, a Biblioteca firmou, em 26 de agosto de 2007, um convênio de cooperação técnica com o Centro de Documentação e Disseminações de Informações do IBGE. Através desse acordo, a Biblioteca da UFABC passou a ser biblioteca depositária das publicações editadas por esse órgão.
- II. *EEB – Empréstimo Entre Bibliotecas*: Esse serviço estabelece um convênio de cooperação que potencializa a utilização do acervo das instituições universitárias participantes, favorecendo a disseminação da informação entre universitários e pesquisadores de todo o país.

A Biblioteca da UFABC já firmou convênio com as seguintes Bibliotecas das seguintes faculdades / institutos (pertencentes à USP - Universidade de São Paulo):

- IB - Instituto de Biociências;
- CQ - Conjunto das Químicas;
- POLI - Escola Politécnica;
- FEA - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade;
- IF – Instituto de Física;
- IEE - Instituto de Eletrotécnica e Energia;
- IPEN - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares.

Encontra-se, em fase de negociação, a proposta de convênios para EEB com mais cinco instituições (ITA, FEI, Instituto Mauá de Tecnologia, Fundação Santo André e IMES).

13.1.2. Laboratórios didáticos

Os laboratórios didáticos de uso geral das disciplinas obrigatórias do BCT estão estabelecidos no 6º andar (lab. úmidos) e no 7º andar (lab. Secos) no do bloco B da UFABC. Estes laboratórios são utilizados nas disciplinas práticas obrigatórias do BCT. Além destes laboratórios, o curso de bacharelado em física também dispõe dos laboratórios secos no 4º andar da torre 3 do bloco A, denominados 401-3 e 403-3. O laboratório 403-3 tem um perfil de uso mais geral, sendo utilizado para as disciplinas práticas mais básicas obrigatórias e de opção limitada do Bacharelado em Física. O laboratório 401-3 é reservado para disciplinas práticas avançadas e tem instalado diversos equipamentos específicos e de uso exclusivo dos estudantes destas disciplinas.

Em geral, o horário de funcionamento é determinado de acordo com a demanda das aulas, podendo ser distribuído de segunda à sexta-feira, das 08h00 horas às 23h00 horas, podendo haver expediente aos sábados das 08h00 horas às 18h00 horas.

A estrutura básica dos laboratórios úmidos no 6º andar do Bloco B (denominados 601, 602, 605 e 606) é formada por:

- i. Duas bancadas centrais de granito (com seis pontos de saída de gás, três pias centrais, uma pia lateral e três pontos duplos de alimentação elétrica, distribuídos uniformemente em cada bancada); No laboratório 601 as duas bancadas centrais são de polietileno.
- ii. Uma bancada lateral para alocação de equipamentos;
- iii. Uma capela de exaustão; e
- iv. Uma sala de suporte técnico com uma bancada de preparação e outra com computadores.

A estrutura básica dos laboratórios secos no 7º andar do Bloco B (denominados 701, 702, 705 e 706) é formada por:

- i. Duas bancadas centrais recobertas com tapete isolante de borracha e com nove pontos duplos de alimentação elétrica distribuídos uniformemente;
- ii. Uma bancada lateral com computadores;
- iii. Sala de suporte técnico.

Em cada bancada é possível acomodar 18 alunos (nove em cada lado da bancada, ou seja, três grupos de três alunos), resultando em um total de 36 alunos por turma de laboratório. No laboratório 702 há uma instalação própria para o funcionamento dos equipamentos relacionados às disciplinas de tecnologia dos materiais.

A estrutura básica dos laboratórios 401-3 e 403-3 da torre 3 do Bloco A é:

- I. Três bancadas centrais de granito (quatro pontos duplos de alimentação elétrica, distribuídos uniformemente em cada bancada).
- II. Uma bancada lateral para alocação de equipamentos com duas pias; e
- III. Uma sala de suporte técnico entre os laboratórios com computadores.

Cada laboratório está apto a receber o número máximo de 35 alunos por turma. Esses laboratórios são equipados e preparados para o pleno desenvolvimento de aulas experimentais das disciplinas oferecidas pelo curso e para tanto foram equipados com equipamentos modernos e adequados para a formação dos bacharéis em física e o desenvolvimento de suas habilidades como experimentalistas.

O corpo técnico das áreas eletrotécnica, eletrônica química e mecânica, desempenham diversas funções, para o desenvolvimento das aulas práticas de forma eficiente. Cada sala de suporte técnico acomoda três técnicos, com as seguintes funções:

- i. Nos períodos extra-aula, auxiliar os alunos de graduação e pós-graduação em suas atividades práticas (projetos de disciplinas, iniciação científica, mestrado e doutorado), bem como cooperar com os professores para a elaboração de novos experimentos e preparação do laboratório para a aula prática.
- ii. Nos períodos de aula, oferecer apoio para os professores durante o experimento. Para isso, os técnicos são alocados previamente em determinadas disciplinas, conforme a sua formação (eletrônico, eletrotécnico, materiais e mecânico).

Além dos técnicos, a sala de suporte técnico também funciona como almoxarifado, armazenando todos os equipamentos e kits didáticos utilizados durante o quadrimestre.

Existem vários técnicos alocados para executar atividades de apoio ao ensino, pesquisa e extensão. Os técnicos trabalham num esquema de horários alternados, possibilitando o apoio às atividades práticas ao longo de todo período de funcionamento da UFABC (07h00 horas às 23h00 horas).

A UFABC dispõe ainda de uma oficina mecânica de apoio, com quatro técnicos especializados na área e atende a demanda de todos os centros no horário das 07h00 horas às 23h00 horas. Esta oficina está equipada com as seguintes máquinas operatrizes: torno mecânico horizontal, fresadora universal, retificadora plana, furadeira de coluna, furadeira de bancada, esmeril, serra de fita vertical, lixadeira, serra de fita horizontal, prensa hidráulica,

máquina de solda elétrica TIG, aparelho de solda oxi-acetilênica, que podem realizar uma ampla gama de trabalhos de usinagem.

Além disso, a oficina mecânica possui duas bancadas e uma grande variedade de ferramentas para trabalhos manuais: chaves para aperto e desaperto, limas, serras manuais, alicates de diversos tipos, torquímetros, martelos e diversas ferramentas de corte de uso comum em mecânica, como também, ferramentas manuais elétricas: furadeiras manuais, serra tico-tico, grampeadeira, etc. Também estão disponíveis vários tipos de instrumentos de medição comuns em metrologia: paquímetros analógicos e digitais, micrômetros analógicos com batentes intercambiáveis, micrômetros para medição interna, esquadros e goniômetros, traçadores de altura, desempeno, escalas metálicas, relógios comparadores analógicos e digitais e calibradores.

14 DOCENTES

14.1. Núcleo docente estruturante (NDE)

O NDE do curso de Bacharelado em Física é constituído conforme as orientações da Comissão Nacional de Avaliação de Avaliação da Educação Superior (CONAES), segundo o parecer no. 04/2010¹² e a Resolução no. 1/2010¹³, e da normativa da UFABC sobre os Núcleos Docentes Estruturantes dos cursos de graduação, resolução CONSEPE nº 179, de 21 de julho de 2014. São atribuições do Núcleo Docente Estruturante (NDE):

- I. Contribuir para a consolidação do perfil profissional do egresso do curso;
- II. Zelar pela integração curricular interdisciplinar entre as diferentes atividades de ensino constantes no currículo
- III. Indicar formas de incentivo ao desenvolvimento de linhas de pesquisa e extensão, oriundas de necessidades da graduação, de exigências do mercado de trabalho e afinadas com as políticas públicas relativas à área de conhecimento do curso;

¹² Parecer CONAES nº 4, de 17 de junho de 2010, sobre o Núcleo Docente Estruturante – NDE.

¹³ Resolução nº 01, de 17 de junho de 2010. Normatiza o Núcleo Docente Estruturante e dá outras providências

- IV.** Zelar pelo cumprimento das Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Graduação. Concluindo acerca do papel do NDE, de acordo com o Parecer nº 4, do próprio CONAES.

14.2. Docentes credenciados ao curso (Plenária)

Todos esses docentes credenciados no curso de Bacharelado em Física são doutores, contratados em Regime de Dedicção Exclusiva. O conjunto desses docentes contempla todas as grandes áreas de atuação do Físico. A integração entre esses docentes assegura a formação interdisciplinar do Bacharel em Física formado na UFABC.

(lista de prof. Atualizada – rever áreas dos docentes)

Nºn	Nome	Área de Formação - Doutor (a) em:	Titulação	Regime de Trabalho
1	Adriano Reinaldo Viçoto Benvenho	Física - Área de Física da Matéria Condensada	Doutor	DE
2	Alex Gomes Dias	Ciências - Área Física	Doutor	DE
3	Alexei Magalhães Veneziani	Física	Doutor	DE
4	Alysson Fábio Ferrari	Ciências - Área de Física Teórica	Doutor	DE
5	Ana Melva Champi Farfan	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
6	André Gustavo Scagliusi Landulfo	Física - Área de Física Teórica	Doutor	DE
7	Antonio Álvaro Ranha Neves	Física – Óptica e Biofísica	Doutor	DE
8	Caetano Rodrigues Miranda	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
9	Carlos Renato Huaura Solorzano			
10	Célio Adrega de Moura Jr.			
11	Celso Chikahiro Nishi			
12	Daniel Zanetti de Florio			
13	Denise Criado Pereira de Souza	Física dos Materiais	Doutor	DE
14	Eduardo de Moraes Gregores	Física - Área de Física Teórica	Doutor	DE
15	Eduardo Peres Novais de Sá	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
16	Eduardo Guéron	Física - Área de Física-Matemática	Doutor	DE
17	Ever Aldo ArroyoMontero			
18	Fábio Furlan Ferreira			
19	Felipe Chen Abrego			
20	Fernando Luis Semião da Silva			
21	Flávio Leandro Souza			
22	Francisco Eugênio Mendonça da Silveira		Doutor	DE
23	Gabriel Teixeira Landi	Física	Doutor	DE
24	German Lugones	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
25	Gustavo Martini Dalpian	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
26	Gustavo Michel Mendoza La Torre	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
27	Herculano da Silva Martinho	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
29	Jean Jacques Bonvent	Físico-Química	Doutor	DE
30	José Antonio Souza	Ciências - Área de Física	Doutor	DE

Bacharelado em Física – PP 2014

31	José Javier Saéz Acuña	Física – Microscopia Eletrônica	Doutor	DE
32	José Kenichi Mizukoshi	Ciências - Área de Física de Partículas Elementares	Doutor	DE
33	Klaus Werner Capelle	Física Teórica	Doutor	DE
34	Laura Paulucci Marinho			
35	Leticie Mendonça Ferreira			
36	Luciano Soares da Cruz			
37	Lúcio Campos Costa	Física - Área de Física Teórica	Doutor	DE
38	Luis Paulo Barbour Scott			
39	Marcelo Augusto Leigui de Oliveira	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
40	Marcelo Oliveira da Costa Pires	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
41	Marcelo Zanotello	Engenharia Mecânica - Área de Materiais e Processos de Fabricação	Doutor	DE
42	Marcia Tsuyama Escote		Doutor	DE
43	Marcos de Abreu Avila	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
44	Marcos Roberto da Silva Tavares	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
45	Maria Inês Ribas Rodrigues		Doutor	DE
46	Marijana Brtko			
47	Maximiliano Ujevic Tonino	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
48	Pedro Gali Mercadante	Ciências - Área de Física de Partículas Elementares	Doutor	DE
49	Pieter Willem Westera		Doutor	DE
50	Pietro Chimenti	Ciências - Área de Física de Partículas	Doutor	DE
51	Rafael Ribeiro Dias Vilela de Oliveira			
52	Raquel de Almeida Ribeiro	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
53	Regina Keiko Murakami	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
54	Reinaldo Luiz Cavasso Filho	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
55	Ricardo Rocamora Paszko			
56	Roberto Menezes Serra	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
57	Roberto Venegeroles Nascimento			
58	Roldão da Rocha Junior			
59	Ronei Miotto	Ciências - Área de Física do Estado Sólido	Doutor	DE
60	Roosevelt Droppa Junior			
61	Segundo Nilo Mestanza Munoz	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
62	Valery Shchesnovich	Ciências - Área de Físico-Matemáticas	Doutor	DE
63	Vilson Tonin Zanchin	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
64	Wanius Garcia da Silva			
65	Zhanna Gennadyevna Kuznetsova			

DE= Dedicção Exclusiva

15 SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO

A Universidade Federal do ABC implementou os mecanismos de avaliação permanente da efetividade do processo de ensino-aprendizagem, visando compatibilizar a oferta de vagas, os objetivos do Curso, o perfil do egresso e a demanda do mercado de

trabalho para os diferentes cursos¹⁴. A CPA, órgão existente em todas as instituições de educação superior, é uma comissão representativa que tem a finalidade de elaborar e desenvolver junto à comunidade acadêmica, à administração e aos conselhos superiores, o processo de autoavaliação institucional, dentro dos princípios do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), conforme Decreto N° 5.773/2006. Que define através do § 3º de artigo 1º que a avaliação realizada pelo SINAES constituirá referencial básico para os processos de regulação e supervisão da educação superior, a fim de promover a melhoria de sua qualidade. Esta avaliação tem como componentes os seguintes itens:

- Autoavaliação, conduzida pelas CPAs;
- Avaliação externa, realizada por comissões externas designadas pelo INEP;
- ENADE – Exame Nacional de Avaliação de Desenvolvimento dos estudantes.

Ao longo do desenvolvimento das atividades curriculares, a Coordenação do Curso deve agir na direção da consolidação de mecanismos que possibilitem a permanente avaliação dos objetivos do curso. Tais mecanismos contemplam as necessidades da área do conhecimento que os cursos estão ligados, as exigências acadêmicas da Universidade, o mercado de trabalho, as condições de empregabilidade, e a atuação profissional dos formandos, entre outros. Ainda, poderão ser utilizados mecanismos especificamente desenvolvidos pelas coordenações dos cursos atendendo a objetivos particulares, assim como mecanismos genéricos como:

- a. Na apresentação do estágio curricular, poderá ser contemplada a participação de representantes do setor produtivo na banca examinadora que propiciem a avaliação do desempenho do estudante sob o enfoque da empresa ou ainda ligado as Instituições de Ensino Superior, com o enfoque acadêmico;
- b. Na banca de avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso (ou Projeto Dirigido), poderá haver a participação de representantes do setor produtivo e/ou docentes dos colegiados de Curso;
- c. Na análise da produção tecnológica desenvolvida pelo corpo docente do curso.

16 Matriz de Convalidações entre disciplinas

¹⁴ Portaria UFABC nº 18, de 23 de janeiro de 2009, publicada no Diário Oficial da União, Seção 2, página 09, de 26 de janeiro de 2009,

(montar tabela de convalidação de disciplinas)

2009						2015					
Código	Nome	T	P	I		Código	Nome	T	P	I	
BC-1425	Álgebra Linear	6	0	5	Obr.		Álgebra Linear	6	0	5	Obr.
BC-1419	Cálculo Numérico	3	1	4	Obr.		Cálculo Numérico	4	0	4	Obr.
BC-1418	Cálculo Vetorial e Tensorial	4	0	4	Obr.		Cálculo Vetorial e Tensorial	4	0	4	Obr.
BC-1417	Funções Complexas e Transformadas Integrais	4	0	4	Obr.		Variáveis Complexas e aplicações	4	0	4	Obr.
BC-1420	Funções Especiais	4	0	4	Obr.		Equações Diferenciais Parciais Aplicadas	4	0	4	Lim.
BC-1312	Laboratório de Física Básica I	0	3	5	Obr.		Laboratório de Física I	0	3	5	Obr.
BC-1314	Laboratório de Física Básica II	0	3	5	Obr.		Laboratório de Física II	0	3	5	Obr.
NH-2704	Laboratório de Física Moderna	0	3	4	Obr.		Laboratório de Física III	0	3	5	Obr.
BC-1319	Física do Contínuo	3	1	4	Obr.		Física do Contínuo	3	1	4	Obr.
BC-1219	Óptica	3	1	4	Obr.		Óptica	3	1	4	Obr.
BC-1317	Fenômenos Ondulatórios	3	1	4	Obr.		Física Ondulatória	3	1	4	Obr.
BC-1330	Princípios de Termodinâmica	4	0	6	Obr.		Princípios de Termodinâmica	4	0	6	Obr.
NH-2902	Mecânica Estatística	6	0	6	Obr.		Mecânica Estatística	6	0	10	Obr.
NH-2703	Mecânica Clássica	4	0	4	Obr.		Mecânica Clássica I	4	0	4	Obr.
NH-2803	Mecânica Analítica I	4	0	4	Obr.		Mecânica Clássica II	4	0	4	Obr.
NH-2903	Mecânica Analítica II	4	0	4	Lim.		Mecânica Clássica III	4	0	4	Lim.
NH-2801	Fundamentos da Eletrostática	4	0	4	Obr.		Eletromagnetismo I	4	0	4	Obr.
NH-2802	Fundamentos da Eletrodinâmica	4	0	4	Obr.		Eletromagnetismo II	4	0	4	Obr.

Bacharelado em Física – PP 2014

NH-2222	Radiações Eletromagnéticas	4	0	4	Lim.		Eletromagnetismo III	4	0	4	Lim.
BC-1220	Teoria da Relatividade	4	0	4	Obr.		Teoria da Relatividade	4	0	4	Obr.
NH-2805	Mecânica Quântica	6	0	10	Obr.		Mecânica Quântica I	6	0	10	Obr.
NH-2901	Mecânica Quântica Avançada	4	0	4	Lim.		Mecânica Quântica II				Obr.
NH-2030	Métodos da Mecânica Quântica	4	0	4	Liv.		Mecânica Quântica III	4	0	4	Lim.
EN-2802	Estado Sólido	4	0	4	Lim.		Estado Sólido	4	0	4	Lim.
NH-2331	Estrutura Atômica e Molecular	4	0	4	Lim.		Estrutura Atômica e Molecular	4	0	4	Lim.
NH-2133	Fundamentos da Relatividade Geral	4	0	4	Lim.		Fundamentos da Relatividade Geral	4	0	4	Lim.
BC-1203	Introdução à Física Nuclear	4	0	4	Lim.		Introdução à Física Nuclear	4	0	4	Lim.
NH-2201	Introdução à Física de Partículas Elementares	4	0	4	Lim.		Introdução à Física de Partículas Elementares	4	0	4	Lim.
BC-1313	Introdução à Física Médica	3	0	5	Lim.		Introdução à Física Médica	3	0	5	Lim.
BC-1311	Laboratório de Física Médica	0	3	3	Lim.		Laboratório de Física Médica	0	3	3	Lim.
NH-2141	Interações da Radiação com a Matéria	4	0	4	Lim.		Interações da Radiação com a Matéria	4	0	4	Liv.
NH-2242	Efeitos Biológicos das Radiações	4	0	4	Lim.		Efeitos Biológicos das Radiações	4	0	4	Liv.
BC-1308	Biofísica	4	0	4	Lim.		Biofísica	4	0	4	Lim.
NH-2039	Lasers e Óptica Moderna	4	0	4	Lim.		Lasers e Óptica Moderna	3	1	4	Lim.
NH-2230	Laboratório de Propriedades Físicas de Materiais	2	2	4	Lim.		Laboratório de Propriedades Físicas de Materiais	2	2	4	Lim.
NH-2231	Física de Semicondutores	3	1	4	Lim.		Física de Semicondutores	3	1	4	Lim.

Bacharelado em Física – PP 2014

NH-2332	Microscopia Eletrônica	2	2	4	Lim.		Microscopia Eletrônica	2	2	4	Lim.
NH-2123	Propriedades Magnéticas e Eletrônicas	3	2	5	Lim.		Propriedades Magnéticas e Eletrônicas	2	2	4	Liv.
BC-1306	Noções de Astronomia e Cosmologia	4	0	4	Liv.		Noções de Astronomia e Cosmologia	4	0	4	Lim.
NH-2042	Dinâmica Não-Linear e Caos	4	0	4	Liv.		Dinâmica Não-Linear e Caos	4	0	4	Lim.
NH-2039	Tecnologia do Vácuo e Criogenia	1	2	5	Liv.		Tecnologia do Vácuo e Criogenia	2	2	4	Lim.
BC-1306	Noções de Astronomia e Cosmologia	4	0	4	Liv.		Noções de Astronomia e Cosmologia	4	0	4	Lim.
NH-2021	Fundamentos da Mecânica dos Fluidos	4	0	4	Liv.		Fundamentos da Mecânica dos Fluidos	4	0	4	Liv.
NH-2031	Fluidos Quânticos	4	0	4	Liv.		Fluidos Quânticos	4	0	4	Liv.
NH-2040	Teoria de Grupos em Física	4	0	4	Liv.		Teoria de Grupos em Física	4	0	4	Lim.
NH-2021	Teoria Clássica dos Campos	4	0	4	Liv.		Teoria Clássica dos Campos	4	0	4	Lim.
NH-2042	Dinâmica Não-Linear e Caos	4	0	4	Liv.		Dinâmica Não-Linear e Caos	4	0	4	Lim.
NH-2046	Introdução à Cosmologia	4	0	4	Liv.		Introdução à Cosmologia	4	0	4	Liv.
NH-2047	Introdução à Astrofísica	4	0	4	Liv.		Introdução à Física Estelar	4	0	4	Liv.
NH-2048	Ciências Atmosféricas	4	0	4	Liv.		Ciências Atmosféricas	4	0	4	Liv.
NH-2045	Evolução da Física	2	0	2	Liv.		Evolução da Física	2	0	2	Lim.
NH-2035	Métodos de formação de imagem e de inspeção nuclear	2	2	5	Liv.		Métodos de formação de imagem e de inspeção nuclear	2	2	5	Liv.
NH-2002	Tópicos em Física Contemporânea	3	0	4	Liv.		Tópicos em Física Teórica	4	0	4	Liv.
NH-2001	Tópicos em Física	0	3	4	Liv.		Tópicos em Física	1	3	4	Liv.

Bacharelado em Física – PP 2014

	Experimental						Experimental				
BC-1607	Libras	2	0	2	Liv.		Libras	2	0	2	Liv.
	Disciplina Nova						Análise de Fourier e aplicações	4	0	4	Obr.
	Disciplina Nova						Cristalografia e difração de raios X	3	1	4	Lim.
	Disciplina Nova						Física do Meio Ambiente	4	0	4	Liv.

Obr. – disciplina obrigatória

Lim. – disciplina de opção limitada

Liv. – disciplina complementar livre

Tabela complementar de convalidação: Disciplinas que eram de opção limitada das ênfases e que no projeto de 2015 passam a ser de livre escolha para o Bacharelado em Física.

Código	Nome	T	P	I
BC1328	Bioquímica Experimental	2	4	6
EN2610	Processamento Digital de Sinais	4	0	4
BC1203	Introdução à Física Nuclear	4	0	4
EN3312	Processamento de Imagens Médicas	2	2	5
BC1710	Introdução às Engenharias	2	0	4
EN2802	Estado Sólido	4	0	4
BC1507	Instrumentação e Controle	3	1	5
EN3802	Nanociência e Nanotecnologia	2	0	2
BC1519	Circuitos Elétricos e Fotônica	3	1	5
EN2701	Fundamentos de Eletrônica	3	2	4
EN2712	Sensores e Transdutores	3	1	4
EN2810	Ciência dos Materiais	4	0	4
BC1105	Materiais e Suas Propriedades	3	1	5
EN3802	Nanociência e Nanotecnologia	2	0	2
NH3601	Funções e Reações Orgânicas	4	0	6

16 Rol de Disciplina

Disciplinas – Categoria: Obrigatórias do Bacharelado em Ciência e Tecnologia (TABELA 1)

(As ementas das disciplinas do BCT serão revistas após a entrega do PP do BCT atualizado e aprovado)

BASES COMPUTACIONAIS DA CIÊNCIA
Código: BC0005 Trimestre: 1º TPI: 0-2-2 Carga Horária: 24 horas Recomendações: Ementa: Conceitos básicos da computação e a sua relação com a ciência. Modelagem e simulações por computador, através da integração com as disciplinas de Base Experimental das Ciências Naturais e Matemática Básica. Bibliografia Básica: Notas de Aula do Curso SIPSER, Michael. Introdução à teoria da computação. 2. ed. São Paulo: Thomson Pioneira, 2007. 459 p. ISBN 8522104999. Bibliografia Complementar: LEWIS, Harry R. ; PAPADIMITRIOU, Christos H. Elementos de Teoria da Computação. 2º ed. 2004, Bookman. ISBN 8573075341. COHEN, Daniel I. A. Introduction to computer theory. 2. ed. New York, USA: John Wiley & Sons, c1997. xiv, 634 p., il. ISBN 9780471137726.

BASE EXPERIMENTAL DAS CIÊNCIAS NATURAIS
Código: BC0001 Trimestre: 1º TPI: 0-3-2 Carga Horária: 36 horas Recomendações: Ementa: O método experimental; Química, Física e Biologia experimentais. Experimentos selecionados Bibliografia Básica: VOLPATO, Gilson Luiz. Bases teóricas para redação científica: ... por que seu artigo foi negado?. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2007. 125 p. ISBN 9788598605159. ROESKY, H. W.; MÖCKEL, K. Chemical curiosities: spectacular experiments and inspired quotes. Tradução de T. N. Mitchell, W. E. Russey. New York, USA: Wiley-VCH, 1997. xv, 339 p., il. ISBN 9783527294145. SHAKHASHIRI, Bassam Z. Chemical demonstrations: a handbook for teachers of Chemistry. Madison, USA: The University of Wisconsin Press, c1983. xxiv, 343 p., il. ISBN 9780299088903. ISBN: 9780299119508. ROESKY, Herbert W. Spectacular chemical experiments. Gottingen, DEU: Wiley-VCH, 2007. 224 p. ISBN 3527318658. O'NEIL, Maryadele J; MARYADELE J. O'NEIL (EDITOR). The Merck index: an encyclopedia of chemicals, drugs and biologicals. 14. ed. Whitehouse Station, USA: Whitehouse Station, 2006.

xiv, 1756, [728] p. ISBN 911910123.

Bibliografia Complementar (5):

ESTRUTURA DA MATÉRIA

Código: BC0102

Trimestre: 1º

TPI: 3-0-4

Carga Horária: 36 horas

Recomendações:

Ementa: Macro ao micro (estruturas). Micro ao macro (interações). Teoria Atômica. Modelo de Dalton/ Gay-Lussac. Princípios de conservação de massa e volume. Constante de Avogadro. Loschmidt. Faraday. Tabela Periódica (Mendeleev). Corpo Negro/Efeito fotoelétrico. Movimento Browniano. Millikan. Radiações (Röntgen, Becquerel, Curie, Rutherford). Energia relativística. Espectros atômicos (Fraunhofer a Bohr). Propriedades Ondulatórias: Reflexão, Difração e Interferência e Natureza ondulatória da matéria. Princípio da Incerteza.

Bibliografia Básica (1):

CARUSO, Francisco; OGURI, Vitor. Física moderna: origens clássicas e fundamentos quântico. Rio de Janeiro: Campus, 2006. xxv, 608 p. ISBN 9788535218787.

LITTLEFIELD, T. A.; OTTO OLDENBERG. Atomic and nuclear physics: an introduction. Toronto: Read Books, 1990. 436 p. ISBN 9781406753196.

Bibliografia Complementar (3):

J. Michael Hollas. Basic Atomic and Molecular Spectroscopy

Antonio M. D´A. Rocha Gonsalves, Maria Elisa Da Silva Serra, Marta Piñeiro. Espectroscopias Vibracional e Eletrônica

BASES MATEMÁTICAS

Código: BC0003

Trimestre: 1º

TPI: 4-0-5

Carga Horária: 48 horas

Recomendações:

Ementa: Macro ao micro (estruturas). Micro ao macro (interações). Teoria Atômica. Modelo de Dalton/ Gay-Lussac. Princípios de conservação de massa e volume. Constante de Avogadro. Loschmidt. Faraday. Tabela Periódica (Mendeleev). Corpo Negro/Efeito fotoelétrico. Movimento Browniano. Millikan. Radiações (Röntgen, Becquerel, Curie, Rutherford). Energia relativística. Espectros atômicos (Fraunhofer a Bohr). Propriedades Ondulatórias: Reflexão, Difração e Interferência e Natureza ondulatória da matéria. Princípio da Incerteza.

Bibliografia Básica:

Pré-cálculo - Col. Schaum, Safier, Fred. Ed. Bookman

Cálculo com Geometria Analítica: C.H. Edwards e David E. Penney. Prentice-Hall do Brasil
Precalculus. David H. Collingwood e K. David Prince. University of Washington Notas de Aula do Curso (extremamente necessária nesse caso).

Bibliografia Complementar:

STEWART, Ian. Concepts of Modern Mathematics

JUST, Winfried; WEESE, Martin. Discovering Modern Set Theory: set-theoretic tools for every mathematician, vol.2

JUST, Winfried; WEESE, Martin. Discovering Modern Set Theory: the basics, vol.1
KURTZ, David C. Foundations of Abstract Mathematics.
Judith L. Gersting. Fundamentos Matemáticos para a Ciência da Computação.
KAC, Mark; ULAM, Stanislaw M. Mathematics and Logic.
RESNIK, Michael D. Mathematics as a Science of Patterns.
DIEUDONNÉ, Jean. Mathematics: the music of reason.
COURANT, Richard; ROBBINS, Herbert. O que é Matemática? Uma abordagem elementar de métodos e conceitos.
MEDEIROS, Valéria Zuma ;Da Silva, Luiza Maria Oliveira ; Albertao, Sebastiao Edmar. Pré – Cálculo.

ORIGEM DA VIDA E DIVERSIDADE DOS SERES VIVOS

Código: BC0304

Trimestre: 1º

TPI: 3-0-4

Carga Horária: 36 horas

Recomendações:

Ementa: Teorias sobre origem da vida. História do pensamento evolutivo. Taxonomia e filogenia. Adaptação ao meio e seleção natural. Origem de procariotos e eucariotos. Diversificação dos organismos vivos. Noções de desenvolvimento embrionário e diferenciação celular. Níveis de organização dos seres vivos. Organismos e ecossistemas. Biodiversidade e economia.

Bibliografia Básica:

PURVES, W.K. , Sadava, D.; Orians, G.H.; Heller H.C. **Vida – a Ciência da Biologia**. 6ª edição, Porto Alegre-RS: Artmed, 2005.

Bibliografia Complementar:

ALBERTS, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Raff, M.; Roberts, K.; Walter, P. Molecular Biology of the Cell, 4th edition, New York: Garland Science, 2002.

BROWN, T.A. Genética - Um enfoque molecular, 3ª edição, Rio de Janeiro-RJ: Guanabara Koogan, 2001.

DANINELI, A.; Danineli, D.S.C. Origem da vida. Estudos Avançados, v.21, n.59, p.263-284, 2007.

FUTUYMA, D.J. Biologia Evolutiva, 2ª edição, Ribeirão Preto-SP: Funpec, 2002.

GRIFFITHS, A.J.F.; Miller, J.H.; Suzuki, D.T.; Lewontin, R.C.; Gelbart, W. M. Introdução a Genética, 8ª edição, Rio de Janeiro-RJ: Guanabara Koogan, 2005.

MATIOLLI, S.R. Biologia Molecular e Evolução. Ribeirão Preto-SP: Holos, 2001.

MEYER, D.; El-Hani, C.N. Evolução - O Sentido da Biologia, Editora Unesp, 2005.

MURPHY, M.P.; O'Neill, L.A.J. O que é vida? 50 anos depois - Especulações sobre o futuro da Biologia. São Paulo-SP: Editora Unesp, 1997.

RAMALHO, M.A.P.; Santos, J.B.; Pinto, C.A.B.P. Genética na Agropecuária, 3ª edição, Lavras-MG: Editora UFLA, 1998.

RAVEN, P.H.; Evert, R.F.; Eichhorn, S.E. Biologia Vegetal, 7ª edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

RIDLEY, M. Evolução, 3ª edição, Porto Alegre-RS: Artmed, 2006.

SCHRÖDINGER, E. O que é vida? O aspecto físico da célula viva. São Paulo-SP: Editora Unesp, 1997.

STEARNS, S.C.; Hoekstra, R.F. Evolução - Uma introdução, São Paulo-SP: Atheneu, 2003.

NATUREZA DA INFORMAÇÃO

Código: BC0504

Trimestre: 2º

TPI: 3-0-4

Carga Horária: 36 horas

Recomendações:

Ementa: Dado, informação e codificação. Teorias da Informação. Entropia. Sistemas de Numeração. Representação analógica e digital. Armazenamento da informação, Noções de semiótica. Introdução às ciências cognitivas. Informações Biológicas.

Bibliografia Básica:

KUROSE, James F; Ross, Keoth W.; Redes de Computadores e a Internet: Uma nova Abordagem; Addison Wesley; 3ª Edição – 2007.

MATURANA, Humberto; Cognição, Ciência e Vida Cotidiana; Editora UFMG; 1ª Edição – 2001.

HERNANDES, Nilton; Lopes, Iva Carlos; Semiótica - Objetos e Práticas; Editora Contexto; 1ª Edição – 2005.

Bibliografia Complementar (3):

FOROUZAN, Behrouz a.; comunicação de dados e redes de computadores; editora bookman; 3ª edição - 2006.

PINKER, Steven; como a mente funciona; editora companhia das letras; 2ª edição - 1998.

FENÔMENOS MECÂNICOS

Código: BC0208

Trimestre: 2º

TPI: 3-2-6

Carga Horária: 60 horas

Recomendações:

Ementa: Leis e grandezas físicas. Noções de cálculo diferencial e integral. Movimento de uma partícula. Noções de geometria vetorial. Força e inércia. Leis da dinâmica. Trabalho e energia mecânica. Momento linear. Colisões.

Bibliografia Básica:

Física, Vol. 1, Alar Chaves, Reichman e Affonso Editores;

Curso de física básica, Vol. 1, M. Nussenzweig, Editora Blücher;

Física, Vol. 1, Halliday, Resnick e Walker, 7ª Ed., Editora LTC;

Física, de Tipler, vol. 1, Ed. Guanabara Dois

Física 1 - Mecânica e Gravitação, de Serway, Ed. LTC.

Bibliografia Complementar (4):

The Feynmann Lectures, vol. 1, Ed. Addison-Wesley.

TRANSFORMAÇÕES NOS SERES VIVOS E AMBIENTE

Código: BC0306

Trimestre: 2º

TPI: 3-0-4

Carga Horária: 36 horas

Recomendações:

Ementa: Introdução. Meio físico e biomas. Energia e ciclos biogeoquímicos. Adaptação em ambientes variantes. Ciclos de vida, sexo e evolução. Comportamento social. Estrutura de populações. Modelos de crescimento e dinâmica populacional. Predação, competição e modelos matemáticos. Coevolução e mutualismo. ComEixo s. Sucessão ecológica. Biodiversidade, conservação e sustentabilidade.

Bibliografia Básica:

RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza**, 5ª.ed., Guanabara, Rio de Janeiro, 2003.

Bibliografia Complementar:

BEGON, M.; Townsend, C.R.; Harper, J.L. **Ecologia**, Artmed, Porto Alegre, 2007.

FUTUYMA, D.J. **Biologia Evolutiva**, 2ªedição. Ribeirão Preto-SP: Funpec, 2002.

ODUM, E.P. **Ecologia**, Interamericana. Rio de Janeiro, 1985.

RAVEN, P.H ; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**, 7ªedição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

RIDLEY, M. **Evolução**, 3ªed. Porto Alegre, 2006.

TOWNSEND, C.R.; Begon, M.; Harper, J.L. **Fundamentos em ecologia**. 2ªed. Artmed, Porto Alegre, 2006.

FUNÇÕES DE UMA VARIÁVEL

Código: BC0402

Trimestre: 2º

TPI: 4-0-6

Carga Horária: 48 horas

Recomendações:

Ementa: Limites. Definições. Propriedades. Seqüência e Séries. Limites de seqüência e séries. Definição do limite via seqüência e séries. Continuidade. Derivadas. Definição. Interpretações geométrica, mecânica, biológica, econômica, etc. Regras de derivação. Derivadas de funções elementares. Derivadas de ordem superior. Diferencial da função de uma variável. Aplicações de derivadas. Fórmula de Taylor. Máximos e mínimos, absolutos e relativos. Análise do comportamento de funções através de derivadas. Regra de LHôpital. Crescimento, decrescimento e concavidade. Construções de gráficos. Integral indefinida. Interpretação geométrica. Propriedades. Regras e métodos de integração. Integral definida. Teorema fundamental do cálculo. Aplicações da integral definida. Técnicas de Primitivação: Técnicas Elementares. Integração por partes. Mudança de variáveis e substituição trigonométricas. Integração de funções racionais por frações parciais.

Bibliografia Básica (1):

STEWART, J - Cálculo, vol I, Editora Thomson.

Thomas & Finney - Cálculo diferencial e integral, Editora LTC.

Bibliografia Complementar (2):

GUIDORIZZI, H. L - Um curso de cálculo, vol I, Editora LTC.

Anton, H - Cálculo: um novo horizonte, vol I, Editora Bookman.

Apostol, T. M - Cálculo, vol I, Editora Reverté Ltda.

GEOMETRIA ANALÍTICA

Código: BC0404

Trimestre: 2º

TPI: 3-0-6

Carga Horária: 36 horas

Recomendações:

Ementa: Vetores, Coordenadas, Retas, Planos, Circunferência, Cônicas e Quádricas.

Bibliografia Básica:

Elon Lages Lima, **Geometria Analítica e Álgebra Linear** Publicação Impa Ivan de Camargo e Paulo Boulous, **Geometria Analítica: Um tratamento vetorial** Charles Wexler, **Analytic geometry**

- A vector Approach; Addison Wesley 1964 Charles Lehmann, geometria analítica, Editora Globo 1985.

Bibliografia Complementar (2):

Elon Lages Lima, Geometria Analítica e Álgebra Linear Publicação Impa

Reginaldo Santos, Um Curso de Geometria Analítica e Álgebra Linear

Charles Lehmann, geometria analítica, Editora Globo 1985

PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO

Código: BC0505

Trimestre: 3º

TPI: 3-2-5

Carga Horária: 60 horas

Recomendações:

Ementa: Noções de organização de computadores. Lógica de programação, algoritmos e programação (teoria e prática): sequenciamento de operações, decisões e repetições, modularização e abstração de dados. Processamento de vetores e matrizes.

Bibliografia Básica (1):

FORBELLONE, A. L. V.; EBERSPACHER, H. F., Lógica de Programação – A Construção de Algoritmos e Estruturas de Dados, Pearson Prentice-Hall, 3a Edição, 2005

SEBESTA, ROBERT W., Conceitos de Linguagens de Programação, 5a ed., Bookman, 2003.

Bibliografia Complementar (2):

LEISERSON, C. E.; Stein, C.; Rivest, R. L.; Cormen, T. H. Algoritmos: Teoria e Prática

BOENTE, A. Aprendendo a programar em Pascal Tecnicas De Programação

Robert Sedgewick. Bundle of Algorithms in Java, Third Edition, Parts 1-5: Fundamentals, Data Structures, Sorting, Searching, and Graph Algorithms

FENÔMENOS TÉRMICOS

Código: BC0205

Trimestre: 3º

TPI: 3-1-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações:

Ementa: Temperatura, calor e primeira lei da Termodinâmica; Teoria cinética dos gases; Entropia e segunda lei da Termodinâmica.

Bibliografia Básica:

HALLIDAY, D; RESNICK R.;WALKER, J. Fundamentos de Física. v. 2 , 7ª ed. LTC, Rio de Janeiro, 2006.

SERWAY, R.A.; JEWETT JR., J. W. Princípios de Física. v. 2, Pioneira Thomsom Learning, São Paulo, 2004

Bibliografia Complementar:

ALONSO, Marcelo; FINN, Edward J., Física um Curso Universitário - Volume 1, Editora Edgard Blücher, São Paulo.

R.D. Knight, Física, uma abordagem estratégica v. 2, 2ª edição, Ed. Bookman, Porto Alegre.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G.Física para Cientistas e Engenheiros v. 1, 6ª edição, Editora LTC, Rio de Janeiro.

R. Eisberg e L. Lerner, Física : Fundamentos e Aplicações v. 2, Editora McGraw-Hill, Rio de Janeiro.

Fundamentos de Física v. 2 (4a edição), D. Halliday, R. Resnick e J. Walker - John Wiley & Sons, Inc.
Curso de Física Básica (2- Ondas e Termodinâmica), H. Moysés Nussenzveig - Editora Edgard Blücher Ltda

TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS

Código: BC0307

Trimestre: 3º

TPI: 3-2-6

Carga Horária: 60 horas

Recomendações:

Ementa: Estrutura da matéria. Interações e estados da matéria. Transformações químicas. Aspectos cinéticos das transformações químicas. Equilíbrio químico.

Bibliografia Básica:

ATKINS, P., JONES, L., Princípios de Química - Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente, 3 ed., Porto Alegre: Bookman, 2006.

KOTZ, J. C., TREICHEL Jr., P., Química Geral e Reações Químicas, Vol. 1 e 2, 1 ed., São Paulo: Thomson Pioneira, 2005.

Bibliografia Complementar:

BRADY, J., HOLUM, J.R., RUSSELL, J. W., Química - a Matéria e Suas Transformações, V. 2, 3 ed., Rio de Janeiro: LTC, 2003.

BROWN, T.L., Le MAY Jr., H.E.; BURSTEN, B.E., Química - a Ciência Central, 9 ed., São Paulo: Pearson, 2005.

HOLUM, J.R., RUSSELL, J. W., BRADY, J., Química - a Matéria e Suas Transformações, V. 1, 3 ed., Rio de Janeiro: LTC, 2002.

MAHAN, B.M., MYERS, R.J. Química – um Curso Universitário. 4ªed. São Paulo: Ed. Blücher, 1996.

MASTERTON, W.L., Princípios de Química, 6 ed., Rio de Janeiro: LTC, 1990.

INTRODUÇÃO ÀS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS

Código: BC0405

Trimestre: 3º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações:

Ementa: Técnicas de primitivação. Introdução às equações diferenciais. Equações diferenciais de primeira ordem. Equações diferenciais lineares de ordem superior. Introdução à análise qualitativa de equações diferenciais.

Bibliografia Básica:

Cálculo (2 vols.), Stewart, J. 4a. ed. São Paulo: Editora Pioneira - Thomson Learning, (2001).

Cálculo 1, Thomas, G. B. 10ª ed., São Paulo, Pearson - Adison-Wesley, (2005).

Cálculo - Um Novo Horizonte, V.1 - Anton, Howard A. - Bookman, 6ª Edição (2000) - ISBN 8573076542.

Equações Diferenciais, (2 vols.) - Zill, Dennis; Cullen, Michael S. - Makron, 3ª Edição (2000) - ISBN: 8534612919.

Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno - William E. Boyce; Richard C. DiPrima - LTC, 8ª Edição (2005) - ISBN: 8521614993.

Modelagem Matemática, Rodney Carlos Bassanezi, Editora Contexto, São Paulo (2002).

Bibliografia Complementar:

Cálculo Dif. e Int., vol.1, Paulo Boulos, Makron Books, São Paulo, (1999).
Um Curso de Cálculo, V.1 - Guidorizzi, Hamilton Luiz - LTC, 5ª Edição (2001) - ISBN: 8521612591.

Introduction to Ordinary Differential Equations With Mathematica: An Integrated Multimedia Approach - Alfred Gray; Michael Mezzino; Mark A. Pinsky - Springer; Bk&CD Rom edition (1997) - ISBN: 0387944818.

Differential Equations: An Introduction with Mathematica® - Clay C. Ross - Springer; 2ª Edição (2004) - ISBN: 0387212841.

Differential Equations: A Concise Course - H. S. Bear - Dover Publications (1999) - ISBN: 0486406784.

An Introduction to Ordinary Differential Equations - Earl A. Coddington - Dover Publications (1989) - ISBN: 0486659429.

BASES EPISTEMOLÓGICAS DA CIÊNCIA MODERNA

Código: BC0004

Trimestre: 3º

TPI: 3-0-4

Carga Horária: 36 horas

Recomendações:

Ementa: Conhecimento científico e tecnológico. Metodologia, racionalidade e avaliação de teorias. Valores e ética na prática científica. Eixos epistêmicos e formas de pensamento. Epistemologia da experimentação, observação e simulação.

Bibliografia Básica:

CHALMERS, Alan F. O que é Ciência afinal. São Paulo, Brasiliense, 1997.

CHIBENI, Silvio S. "O que é ciência?", in: <http://www.unicamp.br/~chibeni/>

CHIBENI, Silvio S. "Teorias construtivas e teorias fenomenológicas", in: <http://www.unicamp.br/~chibeni/>

da COSTA, Newton C. A. & CHUAQUI, Rolando. "Interpretaciones y modelos en ciencia", versão preliminar, 1985.

CUPANI, Alberto. "A tecnologia como problema filosófico: três enfoques", Scientiae Studia, v. 2, n. 4, 2004, p. 493-518.

EINSTEIN, Albert. "Indução e dedução na física", Scientiae Studia, v. 3, n. 4, 2005, p. 663-664.

FEIGL, H. "A visão ortodoxa de teorias: comentários para defesa assim como para crítica", Scientiae Studia, v.2, n.2, 2004, p. 259-277.

MORTARI, Cezar A. Introdução à Lógica. São Paulo, UNESP/ Imprensa Oficial do Estado, 2001

PATY, Michel. "A ciência e as idas e voltas do senso comum", Scientiae Studia, v.1, n.1, 2003, p. 9-26.

POPPER, Karl R. Conjecturas e Refutações. Brasília, UNB, 1986.

TARSKI, Alfred. A Conceção Semântica da Verdade. São Paulo, UNESP, 2007.

Bibliografia Complementar:

BRANQUINHO, J.; GOMES, N. & MURCHO D. (eds). Enciclopédia de Termos Lógico-Filosóficos. São Paulo, Martins Fontes, 2006.

BOURDIEU, Pierre et alii. Os Usos Sociais da Ciência: por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo, UNESP, 2004.

da COSTA, Newton C. A. O Conhecimento Científico. São Paulo, Discurso, 1997.

DUTRA, Luiz. H. "Os modelos e a pragmática da investigação", Scientiae Studia, v. 3, n. 2, p. 205-232, 2005.

GRANGER, Gilles-Gaston. A Ciência e as Ciências. São Paulo, UNESP, 1994.

KUHN, Thomas. A Estrutura das Revoluções Científicas. São Paulo, Perspectiva, 1998.

LACEY, H. Valores e Atividade Científica. São Paulo, Discurso, 1998.

LÉVY-LEBLOND, Jean-Marc. O Pensar e a Prática da Ciência: antinomias da razão. Bauru, EDUSC, 2004.

MAGALHÃES, Gildo. Introdução à Metodologia da Pesquisa. São Paulo, Ática, 2005.
MAYR, Ernest. Biologia: ciência única. São Paulo, Companhia das Letras, 2005.
MOLINA, Fernando T. "El contexto de implicación: capacidad tecnológica y valores sociales", *Scientiae Studia*, v. 4, n. 3, 2006, p. 473-484.
MORGENBESSER, Sidney (org.) Filosofia da ciência. São Paulo, Cultrix, 2. e., 1975.
MOSTERÍN, Jesús. Conceptos y teorías en la ciencia. Madrid, Alianza Editorial, 2.e., 2003.
NAGEL, Ernest. Estructura de la Ciencia: problemas de la lógica de la investigación científica. Buenos Aires, Paidós, 1991.
OMNÈS, Roland. Filosofia da Ciência Contemporânea. São Paulo, UNESP, 1996.
PATY, Michel. "A criação científica segundo Poincaré e Einstein", *Estudos Avançados*, v. 15, n. 41, 2001, p. 157-192.
PESSOA, Osvaldo. "Resumo elaborado a partir da introdução de The structure of scientific theories", autoria de F. Suppe, in: <http://www.fflch.usp.br/df/opessoa/>
POPPER, Karl A lógica da pesquisa científica. São Paulo, Cultrix, 2003.
ROCHA, José F. (ed). Origens e Evolução das Idéias da Física. Salvador, EDUFBA, 2002.
ROSSI, Paolo. O Nascimento da Ciência Moderna na Europa. Bauru, EDUSC, 2001.
SUPPES, Patrick C. Estudios de Filosofía y Metodología de la Ciencia. Madrid, Alianza Editorial, 1988.
TOULMIN, Stephen. Os Usos do Argumento. São Paulo, Martins Fontes, 2006.

FENÔMENOS ELETROMAGNÉTICOS

Código: BC0209

Trimestre: 4º

TPI: 3-2-6

Carga Horária: 60 horas

Recomendações:

Ementa: Carga elétrica; lei de Coulomb; campo elétrico; lei de Gauss para o campo elétrico; potencial elétrico; capacitância; corrente elétrica e resistência elétrica; circuitos elétricos; campo magnético; campo magnético devido a corrente elétrica (lei de Biot-Savart); lei de Ampère; lei de Gauss para o campo magnético; lei de Faraday (indução e indutância); corrente de deslocamento, Lei de Ampère-Maxwell e equações de Maxwell na forma integral.

Bibliografia Básica (1):

HALLIDAY, D; RESNICK R.; WALKER, J. Fundamentos de Física. v. 3 , 7ª ed. LTC, Rio de Janeiro, 2006.
SERWAY, R.A.; JEWETT, J. W. Princípios de Física. v. 3, Pioneira Thomsom Learning, São Paulo, 2004.

Bibliografia Complementar (4):

John D. Jackson. Classical Electrodynamics

TRANSFORMAÇÕES BIOQUÍMICAS

Código: BC0308

Trimestre: 4º

TPI: 3-2-6

Carga Horária: 60 horas

Recomendações:

Ementa: Estrutura e propriedades de biomoléculas. Processos metabólicos.

Bibliografia Básica:

VOET, D. e Voet, J.G. "Bioquímica", 3a ed., 2006, Ed. ARTMED.
STRYER, L. "Bioquímica", 5a ed., 2004, Ed. Guanabara-Koogan.

LEHNINGER, A.L. "Princípios de Bioquímica", 4a ed., 2006, Ed. Sarvier.
MARZZOCO, A. e Torres, B.B. "Bioquímica Básica", 3a ed., 2007, Ed. Guanabara-Koogan.
VOET, D. "Fundamentos de Bioquímica", 2007, Ed. ARTMED.
FARRELL, S.O. e Campbell, M.K. "Bioquímica Básica", 2007, Ed. Thomson

Bibliografia Complementar:

BERG, J. M.; Tymoczko, J.L; Stryer, L. Biochemistry, 6.ed. New Jersey: John Wiley, 2006.
CHAMPE, P.C; Harvey, R.A.; Ferrier, D.R. Bioquímica ilustrada, 3 ed., Porto Alegre: Artmed, 2006.
DEVLIN, T.M. Textbook of biochemistry with clinical correlations, 6.ed., New Jersey: Wiley-Liss, 2006.
FERREIRA, C.P. Bioquímica básica, 4ªed., São Paulo: MNP, 2000.
GARRETT, R.H.; Grisham, C.M. Biochemistry, 3ªed., Belmont : Thomson, 2005.
KAMOUN, P.; Lavoigne, A.; Verneuil, H. Bioquímica e biologia molecular, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
MARZZOCO, A.; Torres, B.B. Bioquímica básica, 2ªed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.
VOET, D.; Voet, J. Biochemistry, 3ªed. New Jersey: John Wiley, 2004.
VOET, D.; Voet, J.G.; Pratt, C.W. Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level, 3ªed., 2008.

FUNÇÕES DE VÁRIAS VARIÁVEIS

Código: BC0407

Trimestre: 4º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações:

Ementa: Convergência e continuidade. Derivadas Parciais. Derivada direcional. Regra da Cadeia. Gradiente. Máximos e mínimos. Fórmula de Taylor. Noções de integrais múltiplas. Integrais de linha. Teorema da divergência. Teorema de Stokes.

Bibliografia Básica:

W. Kaplan, Cálculo Avançado [JAMES STEWART - Cálculo](#)

Bibliografia Complementar:

Tom Apostol – Cálculo vol. II

COMUNICAÇÃO E REDES

Código: BC0506

Trimestre: 4º

TPI: 3-0-4

Carga Horária: 36 horas

Recomendações:

Ementa: Teorias da Comunicação. Capacidade de canal. Transmissão, Propagação; Ruído. Redes com fio e sem fio; fibras ópticas (reflexão e refração da luz). Funcionamento da Internet. Meios de comunicação e difusão de informação. Redes Sociais.

Bibliografia Básica:

Sistemas de Comunicação, Simon Haykin, Ed. Bookman, 1a. ed., 2004. ISBN: 8573079363
Redes de Computadores, A. S. TANEMBAUM, Ed. Campus, 4a. ed., 2003, ISBN: 8535211853
Redes de Computadores e a Internet, J. F. KUROSE, K. W. ROSS, Ed. Addison Wesley, 3a. ed., 2005, ISBN: 8588639181

Bibliografia Complementar:

PETERSON, L. & Davie, B., "Computer Networks: A Systems Approach", 3rd edition, Morgan Kaufmann, 2003, ISBN 155860832X.

BARABASI, A.-L., Bonabeau, E., "Scale-Free Networks", Scientific American, Maio de 2003

MARTINHO, C., "Redes: Uma Introdução às Dinâmicas da Conectividade e da Auto-organização", WWF Brasil, Outubro de 2003.

CALDARELLI, G., "Scale-Free Networks: Complex Webs in Nature and Technology", Oxford University Press, ISBN 0199211515.

NEWMAN, M., "The Structure and Function of Complex Networks", Siam Review, Vol. 45, No 2, pp.167-256, 2003.

NEWMAN, M., Barabasi, A.L., Watts, D. J., "The Structure and Dynamics of Networks", Princeton University Press; April 2006, ISBN 0691113572

BARABASI, A.L. "Linked: How Everything Is Connected to Everything Else and What It Means", Plume, April 2003, ISBN 0452284392.

HURD P. L., Enquist M., "A strategic taxonomy of biological communication", Elsevier Animal Behaviour, pp. 1155-1170, 2005.

MISLOVE, A., Marcon, M., Gummadi, K. P., "Measurement and analysis of online social networks", ACM Internet Measurement Conference, 2007.

WASSERMAN, S. Faust, K., "Social Networks Analysis: Methods and Applications", Cambridge University Press, Cambridge, 1994.

GIRVAN, M., Newman, M. E. J., "Community structure in social and biological networks", PNAS, Junho de 2002.

The International Workshop/School and Conference on Network Science 2006 (<http://vw.indiana.edu/netsci06/>), 2007 (<http://www.nd.edu/~netsci/>), 2008 (<http://www.ifr.ac.uk/netsci08/>)

ENERGIA: ORIGEM, CONVERSÃO E USO

Código: BC0207

Trimestre: 5º

TPI: 2-0-4

Carga Horária: 24 horas

Recomendações:

Ementa: *Parte I – Origem:* Introdução à estrutura da matéria; Conservação de massa em reações físicas e químicas; Recursos Energéticos primários. *Parte II – Conversão:* Interação de reação com a matéria; Conversão de calor em energia mecânica; Conversão de energia potencial gravitacional e cinética de um escoamento em energia mecânica; Conversão de energia mecânica em energia elétrica; Introdução às usinas de potência; Motores a combustão interna; Armazenamento de energia; Eficiência energética. *Parte III – Uso da Energia:* Transporte de Energia; Uso final de energia; Matriz energética.

Bibliografia Básica:

HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M. *Energia e meio ambiente*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. (Livro texto, o Cronograma de Atividades é referente a esta obra);

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. *Balanco energético nacional 2007: ano base 2006*. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética, 2007. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/site/menu/select_main_menu_item.do?channelId=1432>. Acesso em: 14 de maio de 2008.

Bibliografia Complementar (2):

BRAGA, B. et al. *Introdução à engenharia ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

GOLDENBERG, J.; VILLANUEVA, L. D. *Energia, meio ambiente e desenvolvimento*. 2. ed. São Paulo: Edusp, 2003.

TOMASQUIM, M. T. (org.). *Fontes renováveis de energia no Brasil*. Rio de Janeiro: Interciência, 2003

FÍSICA QUÂNTICA

Código: BC0103

Trimestre: 5º

TPI: 3-0-4

Carga Horária: 36 horas

Recomendações:

Ementa: Bases experimentais da Mecânica Quântica. Quantização. Modelo de Bohr e átomo de hidrogênio. Equação de Schrodinger: função de onda, potenciais simples. Equação de autovalores para potenciais simples. Tunelamento. Relação de incerteza. Átomos. Momento Angular. Números quânticos. Energia de ionização e Spin. Dipolos magnéticos. Tabela Periódica. Lasers.

Bibliografia Básica (1):

Curso de física básica, vol 4, M. Nussenzweig, Editora Blücher; Física Básica, Alaor Chaves, Reichman e Affonso Editores; Física, vol. 4, Halliday, Resnick e Walker; A estrutura quântica da matéria, J. Leite Lopes, UFRJ.

Bibliografia Complementar (3):

PESSOA JR., Osvaldo. Conceitos de Física Quântica Vol. 1

PESSOA JR., Osvaldo. Conceitos de Física Quântica Vol. 2

F. Caruso, V. Oguri. Física Moderna

INTRODUÇÃO À PROBABILIDADE E À ESTATÍSTICA

Código: BC0406

Trimestre: 5º

TPI: 3-0-4

Carga Horária: 36 horas

Recomendações:

Ementa: Introdução à Estatística. Estatística descritiva. Probabilidade. Variável aleatória discreta e contínua: binomial, Poisson, normal e exponencial. Teorema do limite central e intervalos de confiança.

Bibliografia Básica:

R. Larson e B. Farber. Estatística Aplicada, segunda edição. Pearson Education do Brasil, 2004.

D. R. Anderson, D. J. Sweeney, T. A. Williams. Estatística Aplicada à Administração e Economia. Pioneira Thomson Learning Ltda, 2002.

W. O. Bussab e P. A. Morettin. Estatística Básica, quinta edição. Editora Saraiva, 2002.

Bibliografia Complementar (1):

BERTSEKAS, D. Introduction to probability

ROSS, S. M. Introduction to Probability Models

GOLDBERG, S. Probability: An Introduction

HAMMING, R. W. The Art of Probability for Scientists and Engineers

INTERAÇÕES ATÔMICAS E MOLECULARES

Código: BC0104

Trimestre: 6º

TPI: 3-0-4

Carga Horária: 36 horas

Recomendações:

Ementa: A disciplina trata do estudo das propriedades dos estados condensados da matéria através do entendimento das ligações químicas que formam os líquidos e os sólidos e as consequências dessas nas propriedades dos materiais. Os principais tópicos abordados são: Teoria do Orbital Molecular. Líquidos e Sólidos Moleculares. Sólidos.

Bibliografia Básica (2):

ATKINS, Martin Karplus, Atoms and Molecules: An Introduction for Students of Physical Chemistry.

Bibliografia Complementar (5):

ESTRUTURA E DINÂMICA SOCIAL

Código: BC0602

Trimestre: 4º

TPI: 3-0-4

Carga Horária: 36 horas

Recomendações:

Ementa: Estrutura social e relações sociais; Dinâmica cultural, diversidade e religião; Estado, Democracia e Cidadania; Dimensão econômica da sociedade; Desigualdade e realidade social brasileira.

Bibliografia Básica:

CASTELLS, Manuel. O Poder da Identidade. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

Sociedade em Rede. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

COSTA, Cristina. Sociologia: introdução às ciências da sociedade. São Paulo: Moderna, 2005, 3a. Edição.

CUCHÊ, Denys. A noção de cultura nas ciências sociais. Bauru/SP: EDUSC, 2002.

GEERTZ, Clifford. A Interpretação das Culturas. Rio de Janeiro: Editora LTC, 1989.

WEBER, Max. Economia e Sociedade. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1999.

A ética protestante e o espírito do capitalismo. São Paulo: Thompson Pioneira, 2008.

DURKHEIM, Emile. As regras do método sociológico. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

MARX, Karl. O Capital. Edição Resumida. Rio de Janeiro: LTC, 1982.

Bibliografia Complementar:

BAUMAN, Zygmunt. Comunidade: A busca por segurança no mundo atual. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2003.

BOURDIEU, Pierre. Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo: Editora UNESP, 2004.

ANDRADE, Marina e Presotto, Zélia Maria. Antropologia: uma introdução. São Paulo: Atlas, 2001.

OLIVEIRA, Maria Coleta (org.) Demografia da Exclusão Social. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2001.

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Código: BC0603

Trimestre: 5º

TPI: 3-0-4

Carga Horária: 36 horas

Recomendações:

Ementa:

Evolução bio-cultural do ser humano: técnicas e tecnologias como dimensões da humanidade. Metodologia, racionalidade e relativismo. Ciência, tecnologia e inovação como fato social. Indivíduo, Estado e sociedade. Política científica e tecnológica. Valores e ética na prática científica. Controvérsias científicas.

Bibliografia Básica:

BOBBIO, Norberto. (2000). *Teoria Geral da política: a filosofia política e as lições dos clássicos*. Rio de Janeiro: Elsevier.

BOURDIEU, Pierre (2002) Os usos da ciência. São Paulo: Ed. Unesp/INRA.

FLEINER-GERSTER, Thomas. (2006). *Teoria geral do Estado*. São Paulo: Martins Fontes.

HOCHMAN, Gilberto; ARRETECH, Marta e MARQUES, Eduardo (orgs.). (2007). *Políticas Públicas no*

Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz.

KIM, Linsu & Richard NELSON (2005). Tecnologia, aprendizado e inovação – as experiências das economias de industrialização recente. Campinas: Ed Unicamp.

LATOUR, Bruno (2001). *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros mundo afora*. São Paulo: Ed. Unesp.

MERTON, Robert (1973). *Sociologia de la ciencia: investigaciones teoricas y empiricas*. Madrid: Alianza Ed., 1973.

STIGLITZ, Joseph E. (2002). *Globalização e seus malefícios*. Futura.

Bibliografia Complementar:

LIMA, Nísia Trindade. Filosofia, história e sociologia das ciências: abordagens contemporâneas

LATOUR, Bruno. *Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica*

BOURDIEU, Pierre. *Os usos sociais da ciência*

Disciplinas – Categoria: Obrigatórias do Bacharelado em Física (TABELA 2)

ALGEBRA LINEAR
Código: BC 1425 Trimestre: 5º TPI: 6-0-5 Carga Horária: 72 horas Recomendações: Geometria Analítica Ementa: Sistemas de Equações Lineares: Sistemas e matrizes; Matrizes escalonadas; Sistemas homogêneos; Posto e Nulidade de uma matriz. Espaço Vetorial: Definição e exemplos; Subespaços vetoriais; Combinação linear; Dependência e independência linear; Base de um espaço vetorial e mudança de base. Transformações Lineares: Definição de transformação linear e exemplos; Núcleo e imagem de uma transformação linear; Transformações lineares e matrizes; Matriz mudança de base. Autovalores e Autovetores: Polinômio característico; Base de autovetores; Diagonalização de operadores. Bibliografia Básica: ANTON, Howard; RORRES, Chris. Álgebra linear com aplicações. 8 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 501p. BOLDRINI, José Luiz et al. Álgebra linear. 3 ed. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1980. 411 p. COELHO, F. U. ; LOURENCO, M. L. Um curso de Algebra Linear. Editora da Universidade de Sao Paulo EDUSP, 2001. LIMA, E. L.. Álgebra Linear. 6 ed. Coleção Matemática Universitária. IMPA. 2003. Bibliografia Complementar: APOSTOL, T.. Cálculo. Reverte. v. 2. 1994. • POOLE, D.. Álgebra Linear. São Paulo: Cengage Learning, 2009. • CALLIOLI, C. A.; DOMINGUES, H. H.; COSTA, R. C. F.. Álgebra Linear e Aplicações. 6 ed.. São Paulo: Atual Editora, 1990. • LANG, S.. Álgebra Linear. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2003. • LAX, P.. Linear Algebra and Its Applications. Wiley-Interscience, 2007. • LIPSCHUTZ, S.. Álgebra Linear. São Paulo: Ed. McGraw-Hill do Brasil, 2011.

CÁLCULO NUMÉRICO

Código: BC 1419

Trimestre: 6º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Funções de uma Variável; Processamento de Informação

Ementa:

Aritmética de ponto flutuante: Erros absolutos e relativos; Arredondamento e truncamento; Aritmética de ponto flutuante. Zeros de Funções Reais: Métodos de quebra – bisseção / falsa posição; Métodos de ponto fixo – iterativo linear / Newton-Raphson; Métodos de Múltiplos passos – secantes. Resolução de Sistemas de Equações Lineares: Métodos diretos – Cramer / eliminação de Gauss, decomposição $A = LU$; Métodos iterativos – Jacobi / Gauss-Seidel. Ajustamento de Curvas pelo Método dos Mínimos Quadrados: Interpolação Polinomial: Existência e unicidade do polinômio Interpolador; $\square$ Polinômio interpolador de: Lagrange, Newton e Gregory-Newton; Estudo do erro. Integração numérica: Métodos de Newton-Cotes; Trapézios; Simpson; Estudo do erro.

Bibliografia Básica:

BARROS, Ivan de Queiroz. Introdução ao cálculo numérico. São Paulo: Edgar Blücher, 1972. 114 p.
• BARROSO, Leônidas Conceição; et al. Cálculo numérico: com aplicações. 2 ed. São Paulo: Harbra. 1987. 367 p.
• FRANCO, Neide Bertoldi. Cálculo numérico. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. 505 p.
• RUGGIERO, Márcia A. Gomes; LOPES, Vera Lúcia da Rocha. Cálculo Numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2 ed. São Paulo. Pearson Makron books, 1996. 406 p.

CÁLCULO VETORIAL E TENSORIAL

Código: BC 1418

Trimestre: 6º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Funções de Várias Variáveis

Ementa:

Análise Vetorial: Campos vetoriais, operadores gradiente, divergente e rotacional. Integrais de Caminho e Superfície. Teoremas de Green, Gauss & Stokes. Teoria de Potenciais, Teorema de Helmholtz. Introdução ao cálculo tensorial. Derivada covariante e operadores diferenciais em coordenadas curvilíneas. Aplicações do cálculo tensorial aos meios contínuos, relatividade e gravitação.

Bibliografia Básica:

APOSTOL, Tom M. Calculus. 2ªed. New York: Wiley, 1969. v. 2. 673 p.
ARFKEN, George B; WEBER, Hans J. Mathematical methods for physicists. 6ªed. Amsterdam: Elsevier, 2005. 1182 p.
BRAGA, Carmem Lys Ribeiro. Notas de física matematica: equacoes diferenciais, funções de Green e distribuições. Sao Paulo: Livraria da Física, 2006. 185 p.
STEWART, James. Cálculo. 5ªed. Sao Paulo: Thomson Learning, 2006. v. 2. 584 p.

Bibliografia Complementar:

COURANT, Richard; HILBERT, David. Methods of mathematical physics. New York: Wiley, 1989. v. 1. 560p.
MATTHEWS, P C. Vector Calculus. New York: Springer, 1998. ix, 182 p. (Springer Undergraduate Mathematics Series).

VARIAVEIS COMPLEXAS E APLICAÇÕES

Código: NH – XXXX (disciplina nova)

Trimestre: 7º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Funções de Várias Variáveis

Ementa:

Números complexos e forma polar. Funções complexas: limite, continuidade, derivação. Funções analíticas e as condições de Cauchy-Riemann. Funções exponencial, trigonométricas e hiperbólicas. Funções multivalentes, logaritmo. Integrais de linha, fórmula integral de Cauchy-Goursat e consequências. Séries e convergência, séries de Taylor e de Laurent. Singularidades e resíduos. Teorema dos resíduos e aplicação ao cálculo de integrais de funções reais. Transformações conformes e aplicações.

Bibliografia Básica:

Churchill - Variáveis Complexas e Aplicações;

Geraldo Ávila - Variáveis Complexas e Aplicações.

JORGE L. DE LYRA, MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA FÍSICA E ENGENHARIA - VOLUME 1 - CÁLCULO COMPLEXO

Bibliografia Complementar:

BROWN, James Ward; CHURCHILL, Ruel Vance. Complex variables and applications. 8 ed. Boston: McGraw-Hill Higher Education, 2009. 468 p. (Brown and Churchill series).

OLIVEIRA, C. E. ; MAIORINO, J. E. Introdução aos métodos da Matemática aplicada. Campinas: Editora da Unicamp, 1997.

SPIEGEL, Murray R. Complex variables: With an Introduction to conformal mapping and its applications. New York: McGraw-Hill, 1999. 313 p. (Schaum's outlines).

ANÁLISE DE FOURIER E APLICAÇÕES

Código: NH-xxxx (disciplina nova)

Trimestre: 8º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Funções de Varias Variaveis, Variaveis complexas e aplicações

Ementa:

Séries de Fourier, integração, diferenciação. Representação de funções por séries de Fourier e o fenômeno de Gibbs. Aplicações de séries de Fourier em problemas de contorno: equações do calor, de Laplace, de cordas e de membranas. Transformadas de Fourier, inversão, derivação e teorema de convolução. Função Delta de Dirac. Aplicações em problemas de contorno e na mecânica quântica. Transformadas de Laplace, inversão e aplicações.

Bibliografia Básica:

Arfken & Weber - Mathematical Methods for Physicists; Spiegel - Análise de Fourier.

JORGE L. DE LYRA, MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA FÍSICA E ENGENHARIA - VOLUME 2 - TRANSFORMADAS DE FOURIER

FIGUEIREDO, DJAIRO GUEDES DE, ANÁLISE DE FOURIER E EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS

Bibliografia Complementar:

ANDREWS, G. E.; ASKEY, R.; ROY, R. Special Functions, Cambridge University Press, 1999.

OLIVEIRA, C. E. ; MAIORINO, J. E. Introdução aos métodos da Matemática aplicada. Campinas: Editora da Unicamp, 1997.

FÍSICA ONDULATÓRIA

Código: BC 1317

Trimestre: 5º

TPI: 3-1-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Fenômenos Mecânicos, Funções de Várias Variáveis

Ementa:

Oscilações. Osciladores acoplados, soluções e métodos, o limite do contínuo. Ressonância. Movimento ondulatório. Equação de onda. Soluções harmônicas. Ondas planas, pacotes de ondas, velocidades de fase e de grupo. Ondas estacionárias. Superposição, interferência, reflexão, transmissão e difração. Aplicações: cordas, acústica, ondas eletromagnéticas e ondas de matéria. Análise de Fourier e

autovalores. Ondas. Aplicações tecnológicas: efeito Doppler, RNM, ultrassonografia, espectroscopia, comunicação, redes, etc.

Bibliografia Básica:

FRENCH, Anthony Philip. Vibrações e ondas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001. 384 p.
HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: gravitação, ondas e termodinâmica. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. v. 2. 228 p.
SERWAY, Raymond A; JEWETT, John W. Princípios de física: movimento ondulatório e termodinâmica. 3.ed. São Paulo: Thomson, 2004. v. 2. 669 p.

Bibliografia Complementar:

FRENCH, Anthony Philip. Vibrações e ondas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001. 384 p.
INGARD, K U. Fundamentals of waves and oscillations. New York: The Cambridge University Press, 1993. 595 p.
NUSSENZVEIG, H. Moyses. Curso de física básica: 2 fluidos, oscilações e ondas, calor. 4. ed. São Paulo: E. Blucher, 2002. v. 2. 314 p.
PAIN, H J. The physics of vibrations and waves. 6 ed. Chichester: John Wiley, 2005. 556 p.
YOUNG, Hugh D; FREEDMAN, Roger A. Sears e Zemansky física II: Termodinâmica e ondas. 10 ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2003. v. 2. 328 p.

FÍSICA DO CONTÍNUO

Código: BC 1319

Trimestre: 5º

TPI: 3-1-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Fenômenos Mecânicos, Funções de uma variável

Ementa:

Cinemática rotacional: Estado sólido. Corpo rígido. Cinemática angular de um corpo rígido. Energia no movimento rotacional. Momento de inércia. Teorema dos eixos paralelos. Dinâmica rotacional: Torque. Momento angular. Conservação do momento angular. Movimentos conjugados em um corpo rígido e rolamento. Equilíbrio e Elasticidade: Equilíbrio. Condições de equilíbrio. Centro de gravidade. Tensão e deformação. Elasticidade. Mecânica dos Fluidos: estado líquido e gasoso. Hidrostática. Propriedades dos fluidos. Pressão. Equilíbrio num campo de forças. Princípios de Pascal e Arquimedes e suas aplicações. Tensão superficial. Hidrodinâmica. Equação da continuidade. Forças em fluidos em movimento. Equação de Bernoulli e aplicações. Circulação e viscosidade.

Bibliografia Básica:

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker - Fundamentos de Física. volumes 1 e 2, 7ª ed. LTC, Rio de Janeiro, 2006.
2. R. A. Serway, J. W. Jewett - Princípios de Física. Volumes 1 e 2, Thomson Learning, São Paulo, 2004.
3. H. D. Young, R. A. Freedman - Física I e Física II Mecânica, Pearson, São Paulo, 2008.

Bibliografia Complementar:

1. R.D. Knight - Física, uma abordagem estratégica v. 1, 2ª edição, Ed. Bookman, Porto Alegre, 2009
2. P. A. Tipler e G. Mosca - Física para Cientistas e Engenheiros v. 1, 6ª edição, Editora LTC, Rio de Janeiro, 2009.
3. H. M. Nussenzveig - Curso de Física Básica 1- Mecânica, 4ª Edição, Editora Blucher, 2002.
4. Richard P. Feynman, R. Leighton, M. Sands - Lições de Física de Feynman. Ed. Bookman, Porto Alegre, 2008
5. P. G. Hewitt, Física Conceitual, 11ª edição, Bookman, Porto Alegre, 2011.
6. A. A. Campus, E. S. Alves, N. L. Speziali – Física Experimental Básica na Universidade, Editora UFMG, Belo Horizonte, 2008

ÓPTICA

Código: BC 1219

Trimestre: 6º

TPI: 3-1-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Fenômenos Eletromagnéticos, Funções de Várias Variáveis, Geometria Analítica

Ementa:

Óptica Geométrica: Conceitos Básicos da Natureza e Propagação da Luz. Reflexão e Espelhos. Refração. Dispersão. Lentes. Formação de Imagens. Olho/Visão. Instrumentos Ópticos (Lupa, Câmera, Projetores, Microscópio, Telescópios, etc). Óptica Ondulatória: Ondas; Ondas Eletromagnéticas. n & k . Interferência e Interferômetros. Difração. Resolução Óptica. Princípios de Óptica de Fourier. Holografia. Polarização. Espalhamento de luz. Óptica Moderna: Princípios de Física Moderna. Interação da Luz com a Matéria. Dualidade Partícula-Onda: o Fóton. Emissão (espontânea e estimulada). Absorção-Reflexão-Transmissão. Fontes de Luz (LED/Laser). Detectores e Células Solares.

Bibliografia Básica:

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: 4. óptica e física moderna. 6 ed. Rio de Janeiro: LTC Ed, 2003. v. 4. 299 p.

SERWAY, Raymond A; JEWETT, John W. Princípios de física: vol. IV óptica e física moderna. 3 ed. São Paulo: Thomson, 2007. v. 4. 1256 p.

YOUNG, Hugh D; FREEDMAN, Roger A. Sears e Zemansky física IV: óptica e física moderna. Adir Moyses Luiz. 10 ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004. v. 4. 426 p.

Bibliografia Complementar:

BORN, Max; WOLF, Emil. Principles of optics: electromagnetic theory of propagation, interference and diffraction of light. 7.th. New York: University Press Cambridge, 2005. 952 p.

HECHT, Eugene. Óptica. 2 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002. 790 p.

MACHADO, Kleber Daum. Teoria do eletromagnetismo. 3 ed. Ponta Grossa, PR: UEPG, 2007. v. I. 929 p.

NUSSENZVEIG, H. Moyses. Curso de física básica: óptica, relatividade, física quântica. São Paulo: E. Blücher, 1998. v. 4. 437 p.

YOUNG, Matt. Óptica e Lasers. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1998. 439 p.

LABORATÓRIO DE FÍSICA I

Código: BC 1312

Trimestre: 7º

TPI: 0-3-5

Carga Horária: 36 horas

Recomendações: Fenômenos Mecânicos; Fenômenos Térmicos; Física do Contínuo, Funções de Várias Variáveis, Mecânica Clássica I

Ementa:

Tratamento de dados experimentais. Análise de erros. Experimentos e conceitos envolvendo a metodologia da Física Experimental aplicados: As leis de Newton. As leis de conservação de energia e momento. Dinâmica de corpos rígidos. Calorimetria. Lei dos gases ideais.

Bibliografia Básica:

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: mecânica. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC Ed, 2006. v. 1. 277 p.

David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de física: gravitação, ondas e termodinâmica. 7 ed. Rio de Janeiro: LTC Ed, 2006. v. 2. 228 p.

VUOLO, José Henrique. Fundamentos da teoria de erros. 2.ed. São Paulo: Edgar Blücher, 1996. 249 p.

Bibliografia Complementar:

NUSSENZVEIG, H. Moyses. Curso de física básica: mecânica. 4. ed. São Paulo: E. Blücher, 2002. v. 1. 328 p.

H. Moyses. Curso de física básica: fluidos, oscilações e ondas, calor. 4. ed. São Paulo: E. Blücher, 2002. v. 2. 314 p.

TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros: mecânica, oscilações e ondas, termodinâmica. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC Ed, 2006. v. 1. 793 p.

YOUNG, Hugh D; FREEDMAN, Roger A. Sears e Zemansky Física I: Mecânica. 10 ed. São Paulo:

Pearson
Addison Wesley, 2003. v. 1. 368 p.
Hugh D; FREEDMAN, Roger A. Sears e Zemansky Física II: Termodinâmica e ondas. 10 ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2003. v. 2. 328 p.

LABORATÓRIO DE FÍSICA II

Código: BC 1314 (nova ementa)

Trimestre: 8º

TPI: 0-3-5

Carga Horária: 36 horas

Recomendações: Fenômenos Eletromagnéticos, Física Quântica, Funções de várias variáveis, Eletromagnetismo I

Ementa:

Tratamento de dados experimentais. Análise de erros. Experimentos e conceitos envolvendo a metodologia da Física Experimental aplicados: Carga elétrica, força elétrica, demonstração experimental da Lei de coulomb, capacitor de placas paralelas, campo elétrico, constante dielétrica de materiais, campo magnético, determinação do campo magnético da terra, dipolos magnéticos, indução magnética, Lei de Biot-Savart, Lei de Ampere, Campo magnético de correntes, efeito Hall clássico, Efeito Hall em metais, Resistência Hall, Ferromagnetismo, histerese ferromagnética, domínios magnéticos.

Bibliografia Básica:

J.H. Vuolo, Fundamentos da Teoria de Erros, 2ª ed., São Paulo, Ed. Edgar Blücher, 1996.
HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. Física. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC Ed, 2004. v. 3.
NUSSENZVEIG, H. Moysés. Curso de física básica: eletromagnetismo. São Paulo: E. Blücher, 1997. v. 3.
YOUNG, Hugh D; FREEDMAN, Roger A. Sears e Zemansky física III: Eletromagnetismo. 10 ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004. v. 3. 402 p.

Bibliografia Complementar:

TIPLER, Paul Allen; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros: eletricidade e magnetismo, ótica. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC Ed, 2006. v. 2. 550 p
ASHCROFT, Neil; Mermin, David Solid State Physics, E. Saunders College, 1976.
KITTEL, Charle. Física do Estado Solido, Livros Tec. E Cient. Editora, 2006.
CHIKAZUMI, Soshin. Physics of ferromagnetism, Oxford science publications, 2010.
J. C. Maxwell, Electricity and magnetism, Dover, New York, 1954, p. 575.

LABORATÓRIO DE FÍSICA III

Código: BC 2704

Trimestre: 9º

TPI: 0-3-5

Carga Horária: 36 horas

Recomendações: Fenômenos Eletromagnéticos, Física Quântica, Interações Atômicas e Moleculares, Funções de Várias Variáveis, Mecânica Quântica I.

Ementa:

Tratamento de dados experimentais. Análise de erros. Experimentos e conceitos envolvendo a metodologia da Física Experimental aplicados: medida da razão e/m do elétron; medida da carga elétrica do elétron, experimento de Millikan; ressonância eletrônica de spin; efeito fotoelétrico; espectroscopia atômica e interferometria de Michelson.

Bibliografia Básica:

DUNLAP, R. A.. Experimental physics: modern methods. New York: Oxford University Press, 1988. 377 p.
MELISSINOS, Adrian C; NAPOLITANO, Jim. Experiments in modern physics. 2.ed. Amsterdam: Academic Press, 2003. 527 p.

PRESTON, Daryl W.; DIETZ, Eric R. The art of experimental physics. New York: Wiley, 1991. 432 p.

Bibliografia Complementar:

COHEN-TANNOUDJI, C.; DIU, B. ; LALOE, F. Quantum mechanics. New York: John Wiley, 1977.

COOKE, C. An introduction to experimental physics. London: UCL Press, 1996. 127 p.

LIBOFF, R.L. Introductory quantum physics. New York: Addison-Wesley, 1998.

MAFRA, Olga Y. Técnicas de medidas nucleares. Sao Paulo: Edgard Blucher, 1973.

MORRISON, M. Understanding quantum physics; a user's manual. Englewood: Prentice HALL, 1990. 668 p.

SCHIFF, L.I., Quantum Mechanics. McGraw-Hill, 1955.

MECÂNICA CLÁSSICA I

Código: NH 2703

Trimestre: 6º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Fenômenos Mecânicos; Física do Contínuo, Física Ondulatória, Funções de Várias Variáveis

Ementa:

Cinemática, Dinâmica, leis de Newton e equação de movimento de uma partícula; Potenciais gravitacionais, linhas de força e superfícies equipotenciais; Movimento sob uma força central, teoremas de conservação, dinâmica orbital; Dinâmica de um sistema de muitas partículas; Movimento em um sistemas de referencia não inerciais.

Bibliografia Básica:

THORNTON, Stephen T; MARION, Jerry B. Classical dynamics of particles and systems. 5 ed. Belmont, CA: Brooks/Cole, 2004. 656 p.

SYMON, Keith R.. Mechanics. 3rd ed.. Reading, Mass: Addison-Wesley Pub., 1971. 639 p. (Addison-Wesley series in physics.)

WATARI, Kazunori. Mecanica classica, vol.1. 2.ed. Sao Paulo: Livraria da Fisica, 2004. v. 1. 150 p. 389 p.

Bibliografia Complementar:

CORBEN, H. C.; STEHLE, Philip. Classical mechanics. 2nd ed. New York: Dover Publications, 1994.

FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Matthew L. The Feynman lectures on physics: mainly mechanics, radiation, and heat. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company, 1964. v. 1.

FOWLES, Grant R.; CASSIDAY, George L. Analytical mechanics. 7th ed. Belmont, EUA: Thomson Brooks/Cole, 2005.

LANCZOS, Cornelius. The variational principles of mechanics. 4 ed. New York: Dover publications, 1986. 418 p.

MECÂNICA CLÁSSICA II

Código: NH 2803

Trimestre: 7º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Mecânica Clássica I, Cálculo Vetorial e Tensorial

Ementa:

Princípio variacional e equação de Lagrange. Exemplos e aplicações da equação de Lagrange em problemas de força central; colchetes de Poisson, ação em função das coordenadas, variáveis de ângulo e ação, transformações canônicas, teorema de Liouville, Equações de Hamilton, equação de Hamilton-

Jacobi, , invariantes adiabáticos.

Bibliografia Básica:

GOLDSTEIN, Herbert; POOLE, Charles; SAFKO, John. Classical mechanics. 3ªed. San Francisco, EUA: Addison Wesley, 2002. 638 p.

LEMOIS, Nivaldo A. Mecânica Analítica. 2ªed. São Paulo: Livraria da Física, 2007. 386 p.

CORBEN, H. C.; STEHLE, Philip. Classical mechanics. 2nd ed. New York: Dover Publications, 1994. 389 p.

Bibliografia Complementar:

Hand, Louis. N; Finch, Janet D., Analytical Mechanics, Cambridge University Press, 1998

KLEPPNER, Daniel; KOLENKOW, Robert. An introduction to mechanics. Boston: McGraw-Hill, 1973. 546

LANDAU, L.; LIFCHITZ, E. Mecânica. São Paulo: Hemus, 2004. 235 p. (Curso de Física).

TAYLOR, J.R. Classical mechanics. Sausalito: Univ. Science Books, 2005. 786 p.

ELETROMAGNETISMO I

Código: NH2801

Trimestre: 7º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Fenômenos Eletromagnéticos; Cálculo Vetorial e Tensorial

Ementa:

Revisão de álgebra vetorial. Análise vetorial: gradiente, divergente, rotacional. Lei de Coulomb. Campo elétrico. Potencial eletrostático. Lei de Gauss. Dipolo elétrico. Equação de Laplace: coordenadas esféricas, coordenadas cilíndricas. Imagens eletrostáticas: carga puntual e esfera condutora, cargas lineares e imagens lineares. Polarização: campos eletrostáticos em meios dielétricos. Lei de Gauss em meios dielétricos: vetor deslocamento elétrico. Condições de contorno sobre vetores de campo. Equação de Laplace em meios dielétricos: campo eletrostático uniforme em esfera dielétrica. Polarizabilidade: equação de Clausius-Mossotti. Dipólos elétricos induzidos. Energia eletrostática: densidade de energia do campo eletrostático. Coeficientes de potencial eletrostático. Coeficientes de capacitância. Coeficientes de indução. Capacitores: forças, torques.

Bibliografia Básica:

GRIFFITHS, David J. Introduction to electrodynamics. 3ªed. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall, 1999. 576 p.

LORRAIN, P.; CORSON, D. Electromagnetic fields and waves. San Francisco: W. H. Freeman, 1970. 706 p.

REITZ, John R.; MILFORD, Frederick J.; CHRISTY, Robert W. Fundamentos da teoria eletromagnética. Rio de Janeiro: Elsevier, 1982. 516 p.

Bibliografia Complementar:

FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Matthew L. The Feynman lectures on physics: mainly electromagnetism and matter. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company, 1964. v. 2.

FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Matthew L. The Feynman lectures on physics: quantum mechanics. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company, 1964. v. 3.

FLEISCH, Daniel A. A student's guide to Maxwell's equations. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2007. 134 p.

GRANT, I.S.; PHILIPS, W. R. Electromagnetism. 2ªed. Chichester: Wiley, 1990. 525 p.

MACHADO, Kleber Daum. Teoria do eletromagnetismo. 3ªed. Ponta Grossa, PR: UEPG, 2007. v. I. 929 p.

ZHAO, Shu-ping. Problems and solutions on electromagnetism. Singapore: World Scientific, 2000. 665 p.

ELETROMAGNETISMO II

Código: NH 2802

Trimestre: 8º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Eletromagnetismo I, Calculo Vetorial e Tensorial

Ementa:

Corrente elétrica: densidade de corrente, equação de continuidade. Lei de Ohm: condutividade; correntes estacionárias em meios contínuos: equação de Laplace. Passagem para o equilíbrio eletrostático: tempo de relaxação. Campo magnético: forças sobre elementos de corrente, lei de Biot e Savart, lei circuital de Ampère. Potencial vetor; potencial escalar; fluxo magnético. Condições de contorno sobre vetores de campo. Magnetização: densidade de dipolo magnético. Energia magnética, forças e torques. campo magnético na matéria: Suscetibilidade magnética. Permeabilidade magnética. Histerese. diamagnetismo, paramagnetismo, ferromagnetismo. Indução eletromagnética: Lei de Faraday-Henry, auto-indutância, indutância mútua, fórmula de Neumann.

Bibliografia Básica:

GRIFFITHS, David J. Introduction to electrodynamics. 3. ed. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall, 1999. 576 p.

REITZ, John R.; MILFORD, Frederick J.; CHRISTY, Robert W. Fundamentos da teoria eletromagnética. Rio de Janeiro: Elsevier, 1982. 516 p.

HEALD, M. A.; MARION, J. B. Classical electromagnetic radiation. Fort Worth: Brooks Cole, 1994. 572 p.

Bibliografia Complementar:

JACKSON, John David. Classical Electrodynamics. New York, USA: Wiley, c199

ZANGWILL, Andrew. Modern Electrodynamics. Cambridge, UK, Cambridge University Press, 977p.

FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Matthew L. The Feynman lectures on physics: mainly electromagnetism and matter. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company, 1964. v. 2.

FRENKEL, Josif. Principios de eletrodinâmica clássica. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1996. 416 p. (Acadêmica; 3).

SCHWARTZ, Melvin. Principles of electrodynamics. New York: Dover Publications, 1987. 344 p.

MECÂNICA QUÂNTICA I

Código: NH 2805

Trimestre: 8º

TPI: 6-0-10

Carga Horária: 72 horas

Recomendações: Física Quântica, Interações Atômicas e Moleculares, Funções de várias variáveis, Introdução às equações diferenciais, Álgebra Linear

Ementa:

Estrutura matemática: notação de Dirac, espaços de Hilbert discretos e contínuos. Postulados da mecânica quântica. Princípio de incerteza. Problemas unidimensionais e sistemas de dois níveis. Oscilador harmônico quântico e suas aplicações. Simetrias em mecânica quântica: translação espacial, translação temporal, paridade, rotações. Momento angular. Potencial central. Átomo de Hidrogênio.

Bibliografia Básica:

1. R. Shankar, Principles of Quantum Mechanics (second edition), Plenum Press.
2. J. J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Addison-Wesley Publishing Company.
3. Cohen-Tannoudji, Quantum Mechanics, vol.1 and 2, Wiley-Interscience.

Bibliografia Complementar:

1. L. Ballentine, Quantum Mechanics – a modern development, World Scientific.
2. D. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, Prentice Hall.
3. A. Peres, Quantum Theory – Concepts & Methods, Kluwer Academic Pub.
4. L. Schiff, Quantum Mechanics, McGraw-Hill Book Company.
5. R. Feynman and A. Hibbs, Quantum Mechanics and Path Integrals, McGraw-Hill Book Company.

MECÂNICA QUÂNTICA II

Código: NH 2901

Trimestre: 9º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Mecânica Quântica I

Ementa:

Adição de momento angular. Método variacional e método WKB. Teoria de perturbação independente do tempo. Teoria de perturbação dependente do tempo. I Introdução a equação de Dirac e estrutura fina e hiperfina do átomo de Hidrogênio. Introdução a teoria de espalhamento.

Bibliografia Básica:

1. R. Shankar, Principles of Quantum Mechanics (second edition), Plenum Press.
2. J. J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Addison-Wesley Publishing Company.
3. Cohen-Tannoudji, Quantum Mechanics, vol.1 and 2, Wiley-Interscience.

Bibliografia Complementar:

1. L. Ballentine, Quantum Mechanics – a modern development, World Scientific.
2. D. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, Prentice Hall.
3. A. Peres, Quantum Theory – Concepts & Methods, Kluwer Academic Pub.
4. L. Schiff, Quantum Mechanics, McGraw-Hill Book Company.
5. R. Feynman and A. Hibbs, Quantum Mechanics and Path Integrals, McGraw-Hill Book Company.

PRINCÍPIOS DE TERMODINÂMICA

Código: BC 1330

Trimestre: 9º

TPI: 4-0-6

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Fenômenos Térmicos, Funções de Várias Variáveis

Ementa:

As leis da Termodinâmica e os conceitos fundamentais. Formalismo matemático constitutivo da teoria Termodinâmica. Aplicações da Termodinâmica na análise de fenômenos relacionados a física e suas aplicações.

Bibliografia Básica:

CALLEN, Herbert B. Thermodynamics and an introduction to thermostatistics. 2 ed. New York: Wiley, 1985. 493 p.

OLIVEIRA, Mario Jose de. Termodinamica. Sao Paulo: Livraria da Fisica, 2005. 365 p.
SEARS, F. W.; SALINGER, Gerhard L. Termodinamica, teoria cinetica e termodinamica estatistica. 3ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979, 402 p.

Bibliografia Complementar:

ZEMANSKY, M.W. DITTMAN, R.H. Heat and thermodynamics. 6ªed. McGraw-Hill, 1981.
MORAN, Michael J; SHAPIRO, Howard N. Principios de Termodinamica para engenharia. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002. 680 p.
VAN WYLEN, Gordon John; SONNTAG, Richard Edwin; BORGNAKKE, C. Fundamentos da termodinâmica classica. Sao Paulo: Edgard Blucher, 1995. 589 p.

MECÂNICA ESTATÍSTICA

Código: NH 2902

Trimestre: 10º

TPI: 6-0-6

Carga Horária: 72 horas

Recomendações: Fenômenos Mecânicos, Fenômenos Térmicos, Princípios de Termodinâmica, Funções de Várias Variáveis

Ementa:

Revisão de Termodinâmica. Formalismo microcanônico. Formalismo canônico. Gás ideal clássico monoatômico. Mecânica estatística clássica. Gás ideal clássico de moléculas diatômicas. Modelo de Debye para o calor específico dos sólidos. Radiação do corpo negro. Formalismo grande canônico. Gases ideais quânticos. Gás ideal de férmions - gás de elétrons. Gás ideal de bósons - gás de fótons.

Bibliografia Básica:

1. R. Baierlein, Thermal Physics. Cambridge University Press (1999).
2. F. Reif, Fundamental of Statistical and Thermal Physics. Waveland Pr Inc (2008).
3. D. Schroeder, An introduction to thermal physics. Addison-Wesley (1999).

Bibliografia Complementar:

1. K. Huang, Introduction to Statistical Physics. Taylor & Francis (2001).
2. R. K. Pathria and P. D. Beale, Statistical Mechanics, 3rd Ed. Academic Press (2007).
3. S. R. A. Salinas, Introdução à Física Estatística, 2a Ed. Edusp (1999).
4. R. Bowley and M. Sanchez, Introductory Statistical Mechanics, 2nd Ed. Oxford University Press (2000).
5. R. Kubo, Statistical Mechanics. North Holland (1986).
6. R. P. Feynman, Statistical Mechanics: A Set of Lectures, 2nd Ed. Westview Press (1998).
7. L. D. Landau, Statistical Physics. Part 1, 3rd Ed. Butterworth-Heinemann (1975).

TEORIA DA RELATIVIDADE

Código: BC 1220

Trimestre: 10

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Eletromagnetismo I, Eletromagnetismo II, Mecânica Quântica I, Calculo Vetorial e Tensorial

Ementa:

Princípio de relatividade, sistemas de referência inerciais e a transformação de Lorentz. Covariância das leis físicas frente a transformacao de Lorentz. Diagramas de espaco-tempo e geometria pseudo-Euclideana. Quadri-vetores da cinemática e da dinâmica relativísticas. Mecânica relativística. Massa-energia e leis de conservação. Aplicações da Mecânica Relativística. Forma covariante da teoria de Maxwell do eletromagnetismo. Propagação da luz e efeito Doppler. Aplicações tecnológicas: GPS.

Bibliografia Básica:

EINSTEIN, Albert. A teoria da relatividade especial e geral. Rio de Janeiro: Contraponto, 1999. 136 p.
FRENCH, A. P. Special relativity. Boca Raton: CRC Press, 1968. 286 p. (The M.I.T. introductory physics series).

Bibliografia Complementar:

HARTLE, James B. Gravity: an introduction to Einstein's general relativity. San Francisco: Addison Wesley, 2003. 582 p.
LESCHE, Bernhard. Teoria da relatividade. São Paulo: Livraria da Física, 2005. 165 p.
RINDLER, Wolfgang. Introduction to special relativity. 2 ed. Oxford: Clarendon Press, 1991. 169 p.
Wolfang. Essential relativity: special, general, and cosmological. New York: Springer, 1979. 284 p.
RUSSELL, Bertrand. ABC da relatividade. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005. 175 p.

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO EM FÍSICA

Código: NH 2000

Trimestre: 12

TPI: 2-0-10

Carga Horária: 24 horas

Recomendações: CPk no Bacharelado em Física igual ou maior que 0,8

Ementa:

Conforme instruções do professor responsável pela disciplina e orientação do discente, o graduando obterá subsídios para a redação do trabalho de conclusão de curso. Tópicos sugeridos: Elaboração da proposta de trabalho. Orientação na redação do TCC e na preparação da defesa pública. Discussão e escolha do tema na área de Física ou nas interfaces da Física com outras áreas. Preparação para apresentação de seminário. Acompanhamento no desenvolvimento das atividades.

Bibliografia Básica:

BRASIL. Ministério da Educação. Fundação Universidade Federal do ABC (UFABC). Sistema de bibliotecas da Universidade Federal do ABC. Guia de Normalização de Trabalhos Acadêmicos. Santo André, 2014. 30 p.

Disponível em: http://portal.biblioteca.ufabc.edu.br/images/guia_de_normalizacao_da_ufabc.pdf. Acesso em: 15 ago. 2014, às 10:32 horas.

ECO, Umberto. Como se faz uma tese. Tradução de Gilson Cesar Cardoso de Souza. 24. ed. São Paulo: Perspectiva, 2012. xv, 174 p., il. (Estudos; v. 85). ISBN 9788527300797.

SEVERINO, Antonio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007. 304 p., il. ISBN 9788524913112.

Bibliografia Complementar:

AQUINO, Italo de Souza. Como escrever artigos científicos: sem ardeio e sem medo da ABNT. São Paulo: Saraiva, 2010. 128 p. ISBN: 9788502095472

GARCEZ, Lucília Helena do Carmo; GARCEZ, Clucília Helena do Carmo. Técnica de redação: o que é preciso saber para bem escrever. São Paulo: Martins Fontes, 2001. XIV, 150. (Coleção Ferramentas). ISBN 9788533614093

MEDEIROS, João Bosco; MEDEIROS, J. B. Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2011. xii, 321. ISBN 9788522453399.

VOLPATO, Gilson Luiz. Bases teóricas para redação científica: ... por que seu artigo foi negado?. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2007. 125 p. ISBN 9788598605159.

VOLPATO, Gilson Luiz. Dicas para redação científica. 3ª ed. rev. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 152 p. ISBN 9788579830495.

Disciplinas de opção limitada do grupo A (tabela 3A)

MECÂNICA CLÁSSICA III

Código: NH 2903

Trimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Mecânica Clássica II, Variáveis Complexas e Aplicações

Ementa:

Dinâmica de corpos rígidos; Pequenas oscilações, osciladores acoplados e modos normais; Teoria de Perturbação e aplicações; Introdução a sistemas não lineares e caos.

Bibliografia Básica:

S. Thornton, J.B. Marion, *Classical Dynamics of Particle and Systems*.

N.A. Lemos, *Mecânica Analítica*.

H. Goldstein, C. Pole, J. Safko, *Classical Mechanics*.

Bibliografia Complementar:

L.D. Landau, E.M. Lifshitz, *Mechanics*

K. R. Symon, *Mechanics*

H.C. Corben, P. Stehle, *Classical Mechanics*.

D. Kleppner e R. Kolenkow, *An Introduction to Mechanics*

J.R. Taylor, *Classical Mechanics*

ELETROMAGNETISMO III

Código: NH 2222

Trimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Eletromagnetismo II, Calculo Vetorial e Tensorial, Análise de Fourier e aplicações

Ementa:

Corrente de deslocamento: lei de Ampere-Maxwell, equações de Maxwell. Energia eletromagnética. Equação de onda: condições de contorno sobre campos, fontes da equação de onda. Ondas planas monocromáticas em meios não-condutores: polarização, densidade de energia, fluxo de energia. Ondas planas monocromáticas em meios condutores. Reflexão e refração. Ângulo de Brewster. Coeficientes de Fresnel. Reflexão e transmissão por camada delgada. Propagação entre placas paralelas: guia de ondas, ressonadores de cavidade. Modelo de Drude-Lorentz: absorção na ressonância por cargas ligadas, teoria do elétron livre de Drude. Radiação de dipolo oscilante. Radiação de antena de meia onda. Radiação de grupo de cargas em movimento. Potenciais de Lienard-Wiechert.

Bibliografia Básica:

GRIFFITHS, David J. Introduction to electrodynamics. 3. ed. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall, 1999. 576 p.

HEALD, Mark, A.; MARION, Jerry B. Classical electromagnetic radiation. Brooks Cole, 1994.

REITZ, John R.; MILFORD, Frederick J.; CHRISTY, Robert W. Fundamentos da teoria eletromagnetica. Rio de Janeiro: Elsevier, 1982. 516 p.

Bibliografia Complementar:

FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Matthew L. The Feynman lectures on physics: mainly electromagnetism and matter. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company, 1964. v. 2.

FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Matthew L. The Feynman lectures on physics: quantum mechanics. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company, 1964. v. 3.

FOWLES, Grant R.. Introduction to modern optics. 2nd ed., Dover ed.. New York: Dover Publications, 1989. 328 p.

FRENKEL, Josif. Principios de eletrodinamica classica. Sao Paulo: Editora da Universidade de Sao Paulo, 1996. 416 p. (Academica; 3).

LANDAU, L Davidovich. Electrodynamics of continuous media. 2 ed. Amsterdam: Elsevier, 1984. 460 p. (Course of Theoretical Physics, 8).

MECÂNICA QUÂNTICA III

Código: NH 2030

Trimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Mecânica Quântica II

Ementa:

Operador de densidade. Evolução temporal e representação de interação. Fases de Berry. Partículas idênticas. Segunda Quantização (aplicações: gás de férmions e bósons). Quantização do campo eletromagnético. Formulação da mecânica quântica por integrais de caminho.

Bibliografia Básica:

1. J. J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Addison-Wesley Publishing Company.
2. Cohen-Tannoudji, Quantum Mechanics, vol.1 and 2, Wiley-Interscience.
3. F. Schwabl – Advanced Quantum Mechanics.

Bibliografia Complementar:

1. A. L. Fetter and J. D. Walecka, Theory of Many Particle Systems.
2. R. Shankar, Principles of Quantum Mechanics (second edition), Plenum Press.
3. A. Peres, Quantum Theory – Concepts & Methods, Kluwer Academic Pub.
4. E. Merzbacher, Quantum Mechanics.
5. K. Gottfried and T. – M. Yan, Quantum Mechanics: Fundamentals.
6. R. Feynman and A. Hibbs, Quantum Mechanics and Path Integrals, McGraw-Hill Book Company.
7. M. O. Scully and M. S. Zubairy – Quantum Optics.

EQUAÇÕES DIFERENCIAIS PARCIAIS APLICADAS

Código: NH-XXXX

Trimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Calculo Vetorial e Tensorial, Variáveis Complexas e Aplicações

Ementa:

Equações diferenciais parciais e suas classificações. Separação de Variáveis e Método de Frobenius. Polinômios de Legendre e harmônicos esféricos. Funções de Bessel. Polinômios de Hermite. Ortogonalidade e Problema de Sturm-Liouville. Funções de Green e distribuições.

Bibliografia Básica:

Arfken & Weber - Mathematical Methods for Physicists; Spiegel - Análise de Fourier.

MARY L. BOAS, MATHEMATICAL METHODS IN THE PHYSICAL SCIENCES

João Barcelos Neto, Matemática para físicos com aplicações, vol II

Bibliografia Complementar:

ANDREWS, G. E.; ASKEY, R.; ROY, R. Special Functions, Cambridge University Press, 1999.

ESTRUTURA ATÔMICA E MOLECULAR

Código: NH 2331

Trimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Interações Atômicas e Moleculares, Calculo Vetorial e Tensorial

Ementa:

Tópicos essenciais em teoria de grupos e ligações químicas. Métodos aproximados da mecânica quântica. Determinante de Slater. O Método Hartree-Fock e a Teoria do Funcional da Densidade (DFT). Configurações eletrônicas em átomos multieletrônicos. Método de Semi empíricos aplicados a moléculas orgânicas. Separação eletrônica e nuclear. O método SCF-LCAO-MO aplicado a moléculas poliatômicas. Funções de base Gaussianas. Modelos quânticos aplicados ao espectro rotacional e vibracional. Transições eletrônicas. Espectroscopia Raman. Espectroscopias de Ressonância Magnética Nuclear (NMR) e Ressonância Paramagnética Eletrônica (EPR), Estados excitados e fotoquímica.

Bibliografia Básica:

ATKINS, P. W.; JONES, Loretta. Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 965 p.

CARUSO, Francisco; OGURI, Vitor. Física Moderna: origens clássicas e fundamentos quânticos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 608 p.

MAHAN, Bruce M.; MYERS, Rollie J. Química: um curso universitário. 4ªed. São Paulo: Edgard Blucher, 1995. 582 p.

Bibliografia Complementar:

BROWN, Theodore I. et al. Química: a ciência central. 9ªed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 972 p.

KOTZ, John C.; TREICHEL, Paul. Química geral e reações químicas. São Paulo: Thomson Learning, 2006. V.1 e 2.

LOPES, Jose Leite. A estrutura quântica da matéria: do átomo Pré-Socrático às partículas elementares. 3 ed. Rio de Janeiro; Editora UFRJ, 2005. 935 p.

MENEZES, Luis Carlos de. A matéria: uma aventura do espírito: fundamentos e fronteiras do conhecimento físico. São Paulo: Livraria da Física, 2005. 277 p.

NUSSENZVEIG, H. Moyses. Curso de Física Básica: fluidos, oscilações e ondas, calor. 4 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. 314 p.

ESTADO SÓLIDO

Código: EN 2802

Trimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Física Quântica; Materiais e Suas Propriedades

Ementa:

Propriedades de transporte: Modelo de Drude, regras de Matthiessen e efeito Hall. Estrutura cristalina – Rede Cristalina: Estrutura dos átomos. Teoria da difração (equações de Laue) e Rede Recíproca. Ligações químicas: sólidos iônicos, sólidos covalentes, sólidos metálicos, sólidos moleculares, sistemas amorfos. Teorema de Bloch. Teoria de Bandas: difusão eletrônica; transporte, massa efetiva – Equações de Boltzmann. Vibrações da rede e fonons: redes monoatômicas e diatômicas. Propriedades térmicas dos fonons; calor específico, condutividade térmica. Gás de elétrons: estatística de Fermi-Dirac.

Bibliografia Básica:

ASHCROFT, Neil W; MERMIN, N.David. Solid state physics. Singapore: Brooks/Cole: Thomson, 1976. 826 p.

IBACH, Harald; LUTH, Hans. Solid-state physics: an introduction to principles of materials science. 4 ed. Berlin: Springer, 2009. 501 p.

KITTEL, Charles. Introdução a física do estado sólido. [Introduction to solid state physics, 8th ed]. 8 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 578 p.

Bibliografia Complementar:

BLAKEMORE, J S. Solid state physics. 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1985. 506 p.

HOFMANN, P. Solid state physics: an introduction. Weinheim: Wiley-VCH, 2008. 224 p.

MYERS, H P. Introductory solid state physics. 2 ed. Boca Raton: CRC Press, 2002. 511 p.

SUTTON, Adrian P. Electronic structure of materials. Oxford: Oxford University Press, 1993. 260 p. (Oxford science publications).

YU, Peter Y; CARDONA, Manuel. Fundamentals of semiconductors: Physics and Materials Properties. 3 ed. New York: Springer, 2001. 639 p.

INTRODUÇÃO À FÍSICA NUCLEAR

Código: BC – 1203

Trimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Funções de várias variáveis, Mecânica Quântica

Ementa:

1) Introdução: Descoberta do núcleo 2) Forças nucleares e partículas elementares; 3) Propriedades nucleares: raio, densidade de carga e fator de forma; 4) Energia de ligação e fórmula semi-empírica; 5) Modelos nucleares: da gota líquida, do gás de Fermi, de camadas e coletivo; 6) Estados excitados; 7) Lei dos decaimentos radioativos; 8) Teorias dos decaimentos alfa, beta, gama e outros processos; 9) Reações nucleares e ressonâncias; 10) Interações da radiação com a matéria; 11) Fissão nuclear, reação em cadeia, física de reatores; 12) Fusão nuclear e nucleossíntese estelar; 13) Detectores; 14) Radioproteção e efeitos biológicos das radiações.

Bibliografia Básica:

1. CHUNG, K. C.. Introdução à física nuclear. Rio de Janeiro: Eduerj, 2001. 286 p.
2. KRANE, Kenneth S. Introductory nuclear physics. Massachusetts: John Wiley and Sons, 1987. 845 p.
3. Física Quântica, R. Eisberg & R. Resnick, Ed. Campus (1979);

Bibliografia Complementar:

1. W. R. LEO, Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments, Springer-Verlag (1987);
2. WILLIAMS, William S. C. Nuclear and particle physics. 1994. 385 p.
3. H. SCHECHTER, Introdução à Física Nuclear, Ed. UFRJ (2007);
4. BLATT, J. M.; WEISSKOPF, V. F. Theoretical nuclear physics, New York: John Wiley, 1952.
5. LAMARSH, John R; BARATTA, Anthony J. Introduction to nuclear engineering. 3 ed. Reading, Mass: Addison-Wesley, 1983. 689 p.
6. MAYER-KUCKUK, Theo. Física nuclear. 4 ed. 1993. 482 p.
7. 6. POVH, Bogdan et al. Particles and nuclei: an introduction to the physical concepts. 5 ed. Berlin: Springer-Verlag, 2006. 390 p.

INTRODUÇÃO À FÍSICA DE PARTICULAS ELEMENTARES

Código: NH 2201

Trimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Mecânica Quântica II, Calculo Vetorial e Tensorial

Ementa:

Revisao historica. Quarks e leptons. Simetrias e as leis de conservacao. Estrutura de hadrons. Mecanica quantica relativistica. Modelo a partons. Nocoas de teorias de gauge: eletrodinamica quantica (QED), cromodinâmica quântica (QCD) e o modelo padrão das interações eletrofraca e forte. Regras de Feynman e noções de cálculos de seção de choque e largura de decaimento. Métodos experimentais: aceleradores e detectores. Raios cósmicos.

Bibliografia Básica:

GRIFFITHS, David. Introduction to elementary particles. Weinheim: Wiley-VCH, 2004. 392 p.
HALZEN, Francis; MARTIN, Alan D. Quarks and leptons: an introductory course in modern particle physics. La Vergne: Wiley, 1984. 396 p.
PERKINS, Donald H. Introduction to high-energy physics. 4.ed. New York: Cambridge University Press, 1999. 426 p.

Bibliografia Complementar:

BETTINI, A. Introduction to elementary particle physics. Cambridge; Cambridge Univ. Press, 2008. 431 p.
BROMBERG, C. A. das; FERBEL, T. introduction to nuclear and particle physics. Singapore: World Scientific, 2006. 172 p.
CAHN, Robert N; GOLDBABER, Gerson. The experimental foundations of particle physics. 2a. ed.

Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2009. 553 p.
FERNOW, Richard C. Introduction to experimental particle physics. Cambridge: Cambridge University Press, 1986. 421 p.
MANN, R. Introduction to particle physics and standard model.

FUNDAMENTOS DA RELATIVIDADE GERAL

Código: NH 2133 (nova ementa)

Trimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Teoria da Relatividade

Ementa:

Formulação covariante da relatividade restrita. Cálculo tensorial e geometria Riemanniana. Princípio básicos da Relatividade Geral. As equações da geodésica. Equações de Einstein no vácuo. Princípio de correspondência e o limite Newtoniano. Campos fracos e ondas gravitacionais. Os testes clássicos da relatividade geral. Solução de Schwarzschild e buracos negros. Tensor de energia-momento e as equações de Einstein na presença de matéria e de campos. Solução de Reissner-Nordström, Kerr e Kerr-Newman. Modelos de Friedmann-Robertson-Walker.

Bibliografia Básica:

1. E.F. Taylor, J.A. Wheeler, Exploring Black Holes: Introduction to General Relativity
2. J.B. Hartle, Gravity: An Introduction to Einstein's General Relativity
3. B.F. Schutz, A First Course in General Relativity

Bibliografia Complementar:

1. R. D'Inverno, Introducing Einstein's Relativity
2. S. Carroll, Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity
3. C.W. Misner, K.S. Thorne, J.A. Wheeler, Gravitation
4. S. Weinberg, Gravitation and Cosmology: Principles and Applications of the General Theory of Relativity
5. M. P. Hobson, G. P. Efstathiou, A. N. Lasenby, General Relativity: An Introduction for Physicists

Disciplinas de opção limitada do grupo B (tabela 3B)

BIOFÍSICA

Código: BC1308

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Bioquímica: Estrutura, propriedade e funções de biomoléculas; Biologia molecular

Ementa:

Abordar os princípios dos aspectos físicos (potencial eletroquímico, movimento, pressão, osmose, difusão, temperatura e radiação) envolvidos nos sistemas biológicos, com ênfase no metabolismo celular, construção e função tecidual ou de órgãos e na sinalização intra e intercelular. Introduzir a metodologia utilizada na análise de fenômenos biofísicos.

Bibliografia Básica:

DURAN, Jose Enrique Rodas. Biofísica - fundamentos e aplicacoes. Sao Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003. 318 p.

GARCIA, Eduardo A.C. Biofísica. Sao Paulo: Sarvier, 2002. 387 p.

Bibliografia Complementar:

ALBERTS, Bruce; JOHNSON, Alexander; LEWIS, Julian [et al.]. Biologia molecular da celula. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 1463 p.

COTTERILL, Rodney. Biophysics: an introduction. Chichester, West Sussex: John, 2002. xii, 395 p.

INTRODUÇÃO À FÍSICA MÉDICA

Código: BC 1313

Trimestre:

TPI: 3-0-5

Carga Horária: 36 horas

Recomendações: Fenômenos Eletromagnéticos, Física Quântica

Ementa:

Definição de Física Médica. Breve história da Física Médica. Estrutura Atômica e Nuclear. Conceito de radiação e características físicas das radiações ionizantes. Decaimento radioativo (alfa, beta, gama), radioatividade, equilíbrio secular e transitório. Produção de Raios-X e características físicas dos equipamentos geradores de radiações ionizantes: Raios-X convencional e portátil, fluoroscopia, mamografia, tomografia axial computadorizada. Breve descrição dos testes de Controle de Qualidade dos equipamentos. Interação das partículas carregadas com a matéria (alfa, beta, prótons). Interação dos fótons com a matéria (absorção fotoelétrica, espalhamento Rayleigh, espalhamento Compton, produção de pares). Grandezas físicas associadas à interação da radiação ionizante com a matéria: fluência e fluxo de partículas, fluência e fluxo de energia, exposição, kerma, dose absorvida. Métodos de dosimetria das radiações ionizantes: calorimetria, filme radiográfico, dosimetria Fricke, dosimetria por termoluminescência, dosimetria por ressonância paramagnética eletrônica, dosimetria por luminescência, câmara de ionização. Interação dos Raios-X com o corpo humano. Princípios físicos da formação da imagem radiográfica. Sistemas tela-filmes. Sensitometria e processamento de filmes radiográficos. Parâmetros físicos da imagem radiográfica. Qualidade da imagem. Física da imagem em mamografia. Intensificadores de imagens e sistemas de vídeo em fluoroscopia. Princípios de imagens tomográficas e algoritmos de reconstrução de imagens. Conceitos físicos da Medicina Nuclear. Conceitos físicos da Radioterapia.

Bibliografia Básica:

W. R. Hendee e E. R. Ritenour, *Medical Imaging Physics* (fourth edition). Wiley-Liss, Inc., 2002. ISBN: 0-471-38226-4

J. T. Bushberg, *The Essential Physics of Medical Imaging* (2nd edition), Lippincot Williams & Wilkins, 2002. ISBN: 10-0683301187

P. Sprawls Jr., *Physical principles of medical imaging*. Aspen Publishers Inc., USA, 1995. ISBN-10: 083420309X

Bibliografia Complementar:

D. J. Dowsett, P. A. Kenny and R. E. Johnston, *The Physics of Diagnostic Imaging* (2nd edition), Hodder Arnold Publication, 2006. ISBN-10: 0340808918

P. P. Dendy and B. Heaton, *Physics of Diagnostic Radiology* (2nd edition), Institute of Physics Publishing, Great Britain, 1999. ISBN: 0 7503 0590 8
S. R. Cherry, J. Sorenson and M. E. Phelps, *Physics in Nuclear Medicine* (3th edition), W. B. Saunders Company, 2003. ISBN-10: 072168341X
F. M. Khan, *The physics of the radiation therapy* (4th edition), Lippincott William & Wilkins, Baltimore, USA, 2009.
F. H. Attix, *Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry* (2nd edition), John Wiley & Sons, USA, 1986. ISBN: 0-471-01146-0

LABORATÓRIO DE FÍSICA MÉDICA

Código: BC 1311

Trimestre:

TPI: 0-3-5

Carga Horária: 36 horas

Recomendações: Introdução à Física Médica

Ementa:

Detectores de radiação usados na Física Médica. Conceitos de Espectrometria Gama. Características das fontes radioativas emissoras de raios- γ : energia principal, meia-vida, atividade. Componentes de um Espectrômetro de Raios- γ : detector de NaI(Tl) acoplado ao tubo fotomultiplicador, pré-amplificador, amplificador, conversor analógico-digital, analisador de altura dos pulsos (monocanal e multicanal). Parâmetros de desempenho de um sistema de espectrometria de Raios- γ : resolução em energia, tempo morto, eficiência de detecção. Características dos espectros de raios- γ : identificação do fotopico, borda Compton, pico de retroespalhamento e pico de produção de pares. Calibração por energias e calibração por eficiência do espectrômetro. Identificação de uma fonte radioativa desconhecida e determinação da atividade. Estatística de contagem. Lei do inverso ao quadrado da distância. Atenuação da radiação gama por filtros de Al e Pb. Testes de controle de qualidade nos equipamentos de radiodiagnóstico: convencional, mamográfico, fluoroscópico, tomográfico. Medição da kilovoltagem (de forma invasiva e não invasiva), tempo de exposição, corrente do tubo de raios-X. Medida do tamanho do ponto focal. Congruência do feixe de luz com o feixe de raios-X. Medida da camada semiredutora (HVL). Resolução espacial de alto e baixo contraste.

Bibliografia Básica:

R. S. Peterson, *Experimental γ Ray Spectroscopy and Investigations of Experimental Radioactivity*. Published by Spectrum Techniques, USA, 1996.
Spectrum Techniques, *Lab. Manual, Student Version*, USA, 2002.
A. C. Alexandre, P. R. Costa, R. E. F. Corte, T. A. C. Furquim, *Radiodiagnóstico Médico: Desempenho de Equipamentos e Segurança*. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Ministério da Saúde. Editorial ANVISA, Brasil, 2005.

Bibliografia Complementar:

G. F. Knoll, *Radiation detection and measurements* (3th edition), John Wiley & Sons, New York, USA, 2000. ISBN-10: 0471073385
G. Gilmore, *Practical Gamma-ray Spectroscopy* (2nd edition), Wiley, 2008. ISBN-10: 0470861967
EG&G ORTEC, *Experiments in Nuclear Science, Laboratory Manual* (3th edition), USA, 1987.
Thomaz Ghilardi Netto, *Garantia e Controle de Qualidade em Radiodiagnóstico*, FMRP-USP, Brasil, 1998.
S. J. Shepard e P. P. Lin, (American Association of Physicist in Medicine), *Quality Control in*

Diagnostic Radiology: AAPM Report N° 74. Medical Physics Publishing, USA, 2002.

LABORATÓRIO DE PROPRIEDADES FÍSICAS DE MATERIAIS

Código: NH 2230

Trimestre:

TPI: 2-2-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Mecânica Quântica I, Estado Sólido

Ementa:

Estruturas cristalina, eletrônica e magnética. Caracterização experimental das propriedades térmicas, magnéticas e de transporte elétrico/térmico como função da temperatura, campo magnético e pressão em diversos materiais de interesse científico e tecnológico. Transições de fase e fenômenos críticos. Propriedades estruturais: difração de Raios-X e métodos de refinamento, absorção e espalhamento.

Bibliografia Básica:

KITTEL, Charles. Introdução a física do estado sólido. [Introduction to solid state physics. 8 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 578 p.

ASHCROFT, Neil W; MERMIN, N.David. Solid state physics. Singapore: Brooks/Cole: Thomson, 1976. 826p.

KAUFMANN, Elton N. Characterization of Materials. Vols 1 e 2. Hoboken: John Wiley & Sons, 2003

Bibliografia Complementar:

HOFMANN, P. Solid state physics; an introduction. Hoboken: John Wiley & Sons, 2011. 419p.

IBACH, Harald; LUTH, Hans. Solid-state physics: an introduction to principles of materials science. 4 ed. Berlin: Springer, 2009. 501 p.

MYERS, H P. Introductory solid state physics. 2 ed. Boca Raton: CRC Press, 2002. 511 p.

ROSENBERG, H M. The solid state: an introduction to the physics of crystals for students of physics, materials science, and engineering. 3 ed. Oxford: Oxford University, 1988. 315 p. (Oxford physics series,9).

ZIMAN, J. M. Principles of the theory of solids. 2 ed. Cambridge: University Press, 1972. 435p.

TECNOLOGIA DO VÁCUO E CRIOGENIA

Código: NH 2039

Trimestre:

TPI: 2-2-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Princípios de Termodinâmica, Mecânica Quântica I, Estado Sólido

Ementa:

Teoria dos gases rarefeitos. Escoamento de gases. Bombas de vácuo. Descrição quantitativa do bombeamento de sistemas de vácuo, velocidade de bombeamento, condutância, escoamento de gases. Adsorção, dessorção e evaporação de moléculas em vácuo. Medidores de pressão. Acessórios: armadilhas, anteparos, válvulas, etc. Detecção de vazamentos reais e virtuais. Limpeza. Métodos e máquinas produtoras de baixa temperatura. Liquefação de gases. Medição de temperatura.

Componentes criogenicos. Espectrometro de massa.

Bibliografia Básica:

HOLLAND, L.; STECKELMACHER, W.; YARWOOD, J. Vacuum manual. London: Spon, 1974. 425 p.
O'HANLON, J. F. A user's guide to vacuum technology. New York: John Wiley and Sons, 1980.
ROTH, A. Vacuum technology. 3 ed. Amsterdam: Elsevier Science Pub., 1990. 554 p.

Bibliografia Complementar:

CHAMBERS, Austin. Modern vacuum physics. Boca Raton: Chapman & Hall, 2005. 341 p.
MACMILLAN, K. Low temperature laboratory techniques. AC Rose-Innes: English University Press, 1973.
MOORE, J. H. et al. Experimental low temperature physics.
MOUTINHO, A.M.C.; SILVA, M.E.F.; CUNHA, M. A. Tecnologia de vacuo. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa, 1981.

MICROSCOPIA ELETRÔNICA

Código: NH 2332

Trimestre:

TPI: 2-2-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Mecânica Quântica I, Estado Sólido

Ementa:

Noções de óptica eletrônica. Lentes magnéticas. Microscópio eletrônico de transmissão (MET): fonte de elétrons; sistema de iluminação; sistema de formação da imagem; aberrações de lentes; poder de resolução e profundidade de campo e foco; formação do diagrama de difração e da imagem. Microscópio eletrônico de varredura (MEV): sistema óptico-eletrônico; interação feixe-amostra. Formação de imagens no microscópio eletrônico de transmissão. Microanálise: descrição do método; espectro característico de emissão de raios-X; espectroscopia por dispersão de energia (EDS) e por dispersão de comprimento de onda (WDS); microanálise por raios-X em MET e MEV; microanálise por perda de energia de elétrons (EELS). Aulas práticas de preparação de amostras e observações experimentais nos microscópios eletrônicos.

Bibliografia Básica:

HALL, C. E. Introduction to electron microscopy. 2 ed. New York: McGraw-Hill, 1966. 397 p.
REIMER, L. M. Transmission electron microscopy: physics of image formation and microanalysis. New York: Springer, 1984.
WELLS, O.C. Scanning electron microscopy. New York: McGraw Hill Book Co., 1974.

Bibliografia Complementar:

FULTZ, B.; HOWE, J. Transmission electron microscopy and diffractometry of materials. Berlin: Springer, 2008. 758 p.
HIRSCH, M.A. et al. Electron microscopy of thin crystals. London: Butterworths, 1985.
NEWBERRY, D. E. et al. Advanced scanning electron microscopy and X-Ray microanalysis. 2 ed. New York: Plenum Press, 1987.
WILLIAMS, D. B.; CARTER, C. B. Transmission electron microscopy: a textbook for materials science. New York: Plenum, 1996. 729 p.

LASERS E ÓPTICA MODERNA

Código: NH 2039

Trimestre:

TPI: 3-1-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Física Quântica, Óptica, Funções de Várias Variáveis

Ementa:

Revisão da Teoria Eletromagnética (Equações de Maxwell); Equação de Onda; Formalismo de traçado de raios; Cavidades Ópticas; Soluções da Equação de Onda em Cavidades Ópticas Estáveis: Modo TEM_{0,0} e modos TEM_{m,p}. Interação da radiação com a matéria: Emissão de corpo negro e os coeficientes de Einstein; Emissão estimulada e ganho; Oscilação Laser; Tipos de Laser; Princípios de Holografia; Princípios de Óptica Não-Linear; Princípios de Espectroscopia laser; Princípios de manipulação do movimento de átomos com fótons.

Bibliografia Básica:

HECHT, Eugene.. Optics. 4th ed.. Reading, Mass: Addison-Wesley, 2002. 698 p.

METCALF, H. J.; VAN DER STRATEN, P. Laser cooling and trapping. New York: Springer, 1999.

VERDEYEN, Joseph T. Laser electronics. 3 ed. Englewood Cliffs, EUA: Prentice Hall, 1995. 778 p.

Bibliografia Complementar:

BERNE, B. J.; PECORA, R. Dynamic light scattering; with applications to chemistry, biology and physics. Mineola; Dover Publications, 2000. 376 p.

BORN, Max; WOLF, Emil. Principles of optics: electromagnetic theory of propagation, interference and diffraction of light. 7th. New York: University Press Cambridge, 2005. 952 p.

FOWLES, Grant R.. Introduction to modern optics. 2nd ed., Dover ed.. New York: Dover Publications, 1989. 328 p.

MESCHKE, Dieter. Optics, light and lasers: the practical approach to modern aspects of photonics and laser physics. 2 ed. Weinheim; Wiley-VCH, 2007. 572 p.

FÍSICA DE SEMICONDUTORES

Código: NH 2231

Trimestre:

TPI: 3-1-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: funções de várias variáveis, fenômenos eletromagnéticos, física quântica e interações atômicas e moleculares

Ementa:

Física e Propriedades dos Semicondutores, Elétrons em Cristais, Junções p-n, Contatos Metal-Semicondutor, Contato Schottky, Diodos, Dispositivos Optoeletrônicos Inorgânicos e Orgânicos, Transistores (Bipolar, FET, MOSFET), Caracterização Experimental de Materiais e Dispositivos Semicondutores (transporte eletrônico, propriedades térmicas, propriedades magnéticas, propriedades ópticas).

Bibliografia Básica:

1. Sérgio M. Rezende – Materiais Dispositivos Semicondutores –Editora Livraria da Física, 2ªEdição, 2004.
2. H. Ibach, H. Lüth - Solid-State Physics: An introduction to principles of materials science – Springer, 3ª Edition, 2003.
3. D. A Neamen - Semiconductor Physics And Devices: Basic Principles – McGraw Hill, 4ª edition, 2011.

Bibliografia Complementar:

1. S. M. Sze – Physics of Semiconductor Devices – John Wiley & Sons, 1ª Edition, 1981.
2. C Kittel - Introdução à Física do Estado Sólido, 8ª Edição, Editora LTC, 2006
3. Michael C. Petty – Molecular Electronics, from principles to practice – Wiley, 1ª Edition, 2007.
4. K. Seeger – Semiconductor Physics – Springer, 6ª Edition, 1997.
5. K. F. Brennan – The Physics of Semiconductors, with applications to optoelectronic devices- Cambridge University Press, 1999.
7. Kwok K. Ng – Complete Guide to Semiconductor Devices – Wiley Interscience, 2ª Edition, 2002.

FÍSICA COMPUTACIONAL

Código: NH 2040

Trimestre:

TPI: 3-1-4

Carga Horária: 36 horas

Recomendações: Interações Atômicas e Moleculares, Cálculo Numérico; Variáveis complexas e aplicações, Análise de Fourier e Aplicações

Ementa:

Linguagem e Algoritmo. Precisão da máquina. Derivação numérica. Quadratura de uma função. Equações diferenciais ordinárias, técnicas de soluções: algoritmos de Euler, de Runge-Kutta. Problemas de valores de contorno e autovalores. Técnicas de soluções de equações diferenciais parciais: Equações elípticas, equações parabólicas, equações hiperbólicas. Probabilidade. Variáveis aleatórias e processos estocásticos. Dinâmica molecular. Dinâmica estocástica. Método de Monte Carlo.

Bibliografia Básica:

GARCIA, Alejandro L. Numerical methods for physics. 2 ed. Upper Saddle River, EUA: Prentice, 2000. 423 p.

SHERER, Claudio. Metodos computacionais da fisica. Sao Paulo: Editora Livraria da Fisica, 2005. 284 p.

SPERANDIO, Decio; MENDES, Joao Texeira; MONKEY E SILVA, Luiz Henry. Calculo numerico: caracteristicas matematicas e computacionais dos metodos numericos. Sao Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003. 354 p.

Bibliografia Complementar:

DUBIN, Daniel. Numerical and analytical methods for scientists and engineers using mathematica. Hoboken, N.J: Wiley-Interscience, 2003. 633 p.

GILAT, Amos; SUBRAMANIAM, Vish. Numerical methods for engineers and scientists: an introduction with applications using MATLAB. Hoboken, N.J: Wiley, 2008. 459 p.

GOULD, Harvey; TOBOCHNIK, Jan; CHRISTIAN, Wolfgang. An introduction to computer simulation methods: applications to physical systems. 3 ed.. San Francisco: Pearson, 2006. 796 p.

PRESS, William H. Numerical recipes in FORTRAN 90: the art of parallel scientific computing vol 2 of the

Fortran Numerical recipes. 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1996. v. 2. 1486 p. (Fortran numerical recipes).
VETTERLING, William T et al. Numerical recipes: example book (C++). 2 ed. New York: The Cambridge Press University, 2002. 318 p.

CRISTALOGRAFIA E DIFRAÇÃO DE RAIOS X

Código: NH xxxx (**disciplina nova**)

Trimestre:

TPI: 3-1-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Mecânica Quântica I, Estado Sólido

Ementa:

Redes e sistemas cristalinos, grupos espaciais e simetria, produção de raios X, difração por redes de átomos, determinação de estruturas cristalinas, técnicas experimentais de difração de raios X, outras técnicas de difração.

Bibliografia Básica:

TILLEY, R.J.D. *Cristalografia Cristais e Estruturas Cristalinas*, Oficina de textos, 2014.
PECHARSKY V. and ZAVALIJ P. *Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials*, Springer, 2009.
DE GRAEF, M., MCHENRY, M.E. *Structure of Materials An Introduction to Crystallography, Diffraction and Symmetry*, Cambridge University Press, 2012.

Bibliografia Complementar:

CULLITY, B.D. *Elements of X-Ray Diffraction*, Addison-Wesley, 1978.
MASSA, W. *Crystal Structure Determination*, Springer, 2004.
GUINIER, A. *X-Ray Diffraction in Crystals, Imperfect Crystals, and Amorphous Bodies*, Dover, 1994.
KLUG, H. P. and ALEXANDER, L. E. *X-Ray Diffraction Procedures*, Wiley-Interscience, 1974.
WARREN B. E. *X-Ray Diffraction*, Dover, 1990.

TEORIA DE GRUPOS EM FÍSICA

Código: NH 2040

Trimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Mecânica Quântica I, Cálculo Vetorial e Tensorial

Ementa:

Elementos da teoria de grupos; subgrupos; grupos finitos. Caracteres. Autoestados. Produto direto. Cosets. Grupos de Lie. Geradores e álgebra de Lie. Representação adjunta. Estados e operadores. Grupo SU(N). Operadores tensoriais. Teoria de representações da álgebra de Lie. Pesos e raízes. A matriz de Cartan. Diagramas de Dynkin. Pesos fundamentais. Tensores invariantes. Grupos clássicos SO(N). Grupos excepcionais. O teorema de classificação. Espinores. Quaternions.

Bibliografia Básica:

1. “W.-K. Tung, Group Theory in Physics”
2. J. Cornwell, Group Theory in Physics: An Introduction
3. H. Georgi, Lie Algebras In Particle Physics: from Isospin To Unified Theories

Bibliografia Complementar:

1. H. Weyl, The Classical Groups: Their Invariants and Representations
2. H. Weyl, The Theory of Groups and Quantum Mechanics
3. P. Szekeres, A Course in Modern Mathematical Physics: Groups, Hilbert Space and Differential Geometry
4. M. Tinkham, Group Theory and Quantum Mechanics
5. S. Sternberg, Group Theory and Physics

DINÂMICA NÃO-LINEAR E CAOS

Código: NH 2042

Trimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Mecânica Clássica II, Álgebra Linear

Ementa:

Conceitos básicos: equações diferenciais e mapas; espaço de fase e retrato de fase; mapa de Poincaré e mapa estroboscópico. Mapas unidimensionais: pontos fixos e periódicos e sua estabilidade; a família de mapas logísticos; expoentes de Lyapunov e caos; mapas abertos e dimensão fractal. Sistemas dissipativos em dimensão maior que um: atratores estranhos. Sistemas conservativos: o mapa padrão; caos de separatriz; elementos de caos Hamiltoniano.

Bibliografia Básica:

Alligood, Sauer & Yorke, Chaos: An Introduction to Dynamical Systems (biblioteca tem 1 exemplar)
E. Ott, Chaos in Dynamical Systems. (biblioteca dispõe de 3 exemplares)
L.H.A. Monteiro, Sistemas Dinâmicos (mais de 3 exemplares na biblioteca)

Bibliografia Complementar:

T. Tel & M. Gruiz, Chaotic Dynamics: an introduction based on classical mechanics (1 exemplar na biblioteca)
M. Tabor, Chaos and Integrability in Nonlinear Dynamics: An Introduction. (2 exemplares na biblioteca)
S. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos (2 exemplares na biblioteca)

TEORIA CLÁSSICA DOS CAMPOS

Código: NH 2021

Trimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Mecânica Clássica II, Eletromagnetismo II, Teoria da Relatividade.

Ementa:

Sistemas com muitos graus de liberdade e modos normais. Formulação lagrangeana para meios contínuos. Corda e membrana vibrantes. Formulação lagrangeana da mecânica relativística. Formulação relativística das equações da eletrodinâmica e do campo escalar. O campo de Dirac. Interações dos campos com fontes externas. O teorema de Noether e as leis de conservação para os campos. Tensor de energia-momento. Simetria de calibre. Quebra espontânea de simetrias globais. O mecanismo de Higgs. Teorias topológicas. Domínios de parede.

Bibliografia Básica:

Marion Jerry B, Thornton Stephen T, *Classical Dynamics Of Particles And Systems*

Greiner W., Reinhardt. *Field quantization*

V. Rubakov, *Classical Theory of Gauge Fields*

Bibliografia Complementar:

H. Goldstein, *Classical Mechanics*

L.D. Landau, E. M. Lifshitz, *The Classical Theory of Fields*

J.D. Jackson, *Eletrodinâmica Clássica*

A.L. Fetter, J.D. Walecka, *Theoretical Mechanics of Particles and Continua*

G. Giachetta, L. Mangiarotti, G. Sardanashvily, *Advanced Classical Field Theory*

M. Shifman, *Advanced Topics in Quantum Field Theory: A Lecture Course*

NOÇÕES DE ASTRONOMIA E COSMOLOGIA

Código: BC 1306

Trimestre: ELETIVA

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Fenômenos Mecânicos, Térmicos e Eletromagnéticos, Física Quântica

Ementa:

O papel da astronomia: nascimento da ciência e dos modelos cosmológicos. O universo mecânico. Telescópios e nossa visão do cosmos. Noções de relatividade. O sistema solar: a Terra, a Lua, Mercúrio, Marte, Vênus e os planetas jovianos. Origem e evolução do sistema solar. O Sol. Nascimento estelar e matéria interestelar. Vida e morte das estrelas. A Via Láctea, galáxias e evolução galáctica. Galáxias ativas e quasares. O universo e a história do cosmos. Astrobiologia.

Bibliografia Básica:

1. Carrol & Ostlie, *An introduction to Modern Astrophysics*, ed. Pearson / Addison Wesley

2. OLIVEIRA FILHO, Kepler de Souza; Saraiva, Maria de Fátima Oliveira. *Astronomia & astrofísica*. 2.ed. São Paulo: Livraria da Física, 2004. 557 p.

3. FRIAÇA, Amâncio C.S.et al. *Astronomia: uma visão geral do universo*. 2.ed. São Paulo: EdUSP, 2006. 278 p. (Academia, v.28).

Bibliografia Complementar:

1. SHU, Frank H. *The physical universe: an introduction to Astronomy*. Mill Valley, EUA: University Science Books, 1982. 584 p. (Series of books in astronomy)

2. R. Freedman, W. J. Kaufmann III, *Universe*, editora W. H. Freeman & Company

3. HORVATH, J.E.. *O ABCD da astronomia e astrofísica*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2008. 225 p.

4. R. Boczko, *Conceitos de Astronomia*, editora Edgard Blucher

5. M. Zeilik, S. A. Gregory & E. V. P. Smith, *Introductory Astronomy and Astrophysics*, editora Saunders

EVOLUÇÃO DA FÍSICA

Código: NH 2045

Trimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Fenômenos Mecânicos, Térmicos e Eletromagnéticos, Física Quântica

Ementa:

Apresentação geral do desenvolvimento histórico da física. As contribuições dos principais pensadores/filósofos naturais/cientistas para a física ao longo dos séculos, desde a Grécia Antiga até o período contemporâneo. Seleção e análise detalhada de episódios históricos relevantes da história da física, a serem escolhidos pelo professor, tais como: a ciência grega na Antiguidade, o pensamento medieval sobre o mundo, a relação entre Renascimento e ciência moderna, a revolução na astronomia com Copérnico, a revolução na física do século XVII, a popularização da ciência e o desenvolvimento do eletromagnetismo nos séculos XVIII e XIX, a física quântica e a relatividade no século XX, dentre outros.

Bibliografia Básica:

WESTFALL, R.S. A construção da ciência moderna: mecanismos e mecânica. Porto: Porto Editora, 2001.
GRANT, E. Os fundamentos da ciência moderna na idade média. Porto: Porto Editora, 2002.
EINSTEIN, A.; Infeld, L. A evolução da física. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.
ROCHA, J.F. Origens e evolução das ideias da física. Salvador: EdUFBA, 2002.

Bibliografia Complementar:

LLOYD, G.E.R. Early Greek Science: Thales to Aristotle. New York/London: W.W. Norton & Company, 1970.
LLOYD, G.E.R. Greek Science After Aristotle. New York/London: W.W. Norton & Company, 1973.
HALL, A.R. From Galileo to Newton. Mineola: Dover Publications Inc., 1981.
COHEN, I.B. Revolution in Science. Cambridge-MA/London: Belknap Press, 1985.
BRAGA, M.; Guerra, A.; Reis, J.C. Breve história da ciência moderna. 4 vols. Rio de Janeiro: Zahar, 2005.
ROSSI, P. O nascimento da ciência moderna na Europa. Bauru: EDUSC, 2001.
ROSSI, P. A ciência e a filosofia dos modernos. Bauru: Editora da Unesp, 2001

Disciplinas – Categoria: Livres oferecidas pelo Bacharelado em Física (TABELA 4)

FUNDAMENTOS DA MECÂNICA DOS FLUIDOS

Código: NH 2021

Trimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Física Quântica, Física do Contínuo; Cálculo Vetorial e Tensorial;

Ementa:

Equação de Continuidade. Equação de Euler. Hidrostática. Equação de Bernoulli. Tensor fluxo de momento. Fluidos potenciais. Fluidos incompressíveis. Força de arrasto. Equação de Navier-Stokes. Dissipação de energia em um fluido incompressível. Fluxo em um tubo. Fluxo entre cilindros girando.

Fluxo com pequeno número de Reynolds. Movimento oscilatório de um fluido viscoso. Estabilidade.

Bibliografia Básica:

BLUNCHEN, Edgar. ; GRANGER, R. Fluid mechanics.

CATTANI, Mauro S D. Elementos de mecanica dos fluidos. 2 ed. Sao Paulo: Blucher, 2005. 155 p.

LANDAU, L.D.; LIFSHITZ, E.M. Fluid mechanics. 2 ed. Amsterdam: Elsevier, 2006. 539 p. (Course of Theoretical Physics, v. 6).

Bibliografia Complementar:

ACHESON, D J. Elementary fluid dynamics. Oxford: Clarendon Press; Oxford University Press, 1990. 397 p. (Oxford applied mathematics and computing science series).

BATCHELOR, G K. An introduction to fluid dynamics. New York: Cambridge University Press, 2000. 615 p. (Cambridge mathematical library).

MEYERS, R.E. Introduction to mathematical fluid dynamics.

FLUIDOS QUÂNTICOS

Código: NH 2031

Trimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Mecânica Quântica II, Variáveis Complexas e aplicações, Mecânica Estatística

Ementa:

Partículas idênticas, sistemas de duas partículas, bosons e fermions. Estatística quântica, número de ocupação, ensemble micro-canônico, estatística de Bose, estatística de Fermi. Gás de Bose, fótons, fonons, calor específico de Debye, condensação de Bose-Einstein, ocupação macroscópica, equação de estado, o condensado, calor específico, gás interagentes, Hélio líquido, átomos alcalinos bosônicos ultra-frios. Gás de Fermi, energia e temperatura de Fermi, propriedades do gás em baixas temperaturas, gás livre de elétrons, níveis de energia, calor específico do gás, propriedades de condutância do gás no metal, movimentos nos campos magnéticos, condutividade térmica dos metais, superfície de Fermi para o gás interagente. Supercondutividade, ocorrência e destruição da supercondutividade por campos magnéticos, efeito Meissner, calor específico, lacuna de energia, equação de London. Teoria BCS da supercondutividade. Supercondutores de alta-temperatura.

Bibliografia Básica:

EISBERG, Robert; RESNICK, Robert. Física Quântica: átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas. Rio de Janeiro: Elsevier, 1979. 928 p.

GRIFFITHS, David J. Introduction to quantum mechanics. 2 ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2005. 468 p.

HUANG, Kerson. Introduction to statistical physics. London: Taylor & Francis, 2001. 288 p.

Bibliografia Complementar:

ANNETT, J. F. Superconductivity, superfluids and condensates. Oxford: Oxford University Press, 2004.

KITTEL, Charles. Introdução à física do estado sólido. 8 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 578 p.

LANDAU, A. J. et al. Statistical physics; theory of the condensed state. Amsterdam: Butterworth-Heinemann, 1991. 387 p.

LEGGETT, A. J. Quantum liquids: Bose condensation and Cooper pairing in condensed-matter systems. Oxford: Oxford University Press, 2006. 388 p.

PETHICK, Christopher; SMITH, Henrik. Bose-Einstein condensation in dilute gases. 2nd ed. Cambridge, UK: Cambridge University, 2008. 569 p.

INTRODUÇÃO À COSMOLOGIA

Código: NH 2046

Trimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Noções de Astronomia e Cosmologia

Ementa:

Evolução histórica da cosmologia. Observações recentes e a estrutura do universo. Descrição matemática do universo. Universo em expansão e a constante de Hubble. Modelos de Friedmann. O universo acelerado e a constante cosmológica. Matéria e energia escuras. História térmica do universo. Radiação cósmica de fundo. A formação da estrutura do universo. O universo inflacionário. Modelos alternativos.

Bibliografia Básica:

Evolução histórica da cosmologia. Observações recentes e a estrutura do universo. Descrição matemática do universo. Universo em expansão e a constante de Hubble. Modelos de Friedmann. O universo acelerado e a constante cosmológica. Matéria e energia escuras. História térmica do universo. Radiação cósmica de fundo. A formação da estrutura do universo. O universo inflacionário. Modelos alternativos.

Bibliografia Complementar:

COLES, Peter. Cosmology: a very short introduction. Oxford: Oxford University, 2001. 139 p. (Very short introductions).

FERRIS, T. O despertar na via lactea uma historia da astronomia. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1990.

HAWLEY, J. F.; HOLCOMB, K. A. Foundations of modern cosmology. Oxford: Oxford University Press, 1989.

HORVATH, Jorge et al. Cosmologia Fisica: do micro ao macro cosmos e vice-versa. Sao Paulo: Livraria da Fisica, 2007. 315 p.

ISLAM, J.N. An introduction to mathematical cosmology. Cambridge: Cambridge University Press, 1992. Disponível em:

<http://assets.cambridge.org/97805214/96506/frontmatter/9780521496506_frontmatter.pdf>.

Acessado em:

INTRODUÇÃO À FÍSICA ESTELAR

Código: NH 2047

Trimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Fenômenos Mecânicos, F. Térmicos, F. Eletromagnéticos, Física Quântica, Noções de Astronomia e Cosmologia

Ementa:

Estrutura estelar: equações de estrutura, equações de estado da matéria estelar, modelos politrópicos. Teoria da evolução estelar: equações de evolução, transporte de energia por radiação, condução e convecção, principais ciclos de queima nuclear, emissão de neutrinos, atmosferas estelares. Estrelas: diagrama HR, formação das protoestrelas, contração pre-sequência-principal, evolução na sequência principal, evolução após a sequência-principal, queima de Hélio, estrutura de camadas das fases posteriores, ciclos nucleares e estabilidade das camadas, Fases finais e colapso gravitacional, explosões

de supernovas, formação de anãs brancas, estrelas de nêutrons e buracos negros. Estrelas Anãs Brancas. O limite de Chandrasekhar. Acreção em anãs brancas e supernovas tipo I: processos físicos nas explosões, curvas de luz e aplicações na cosmologia. Estrelas de nêutrons: características observadas, composição interna, pulsares (modelo do dipolo magnético e alternativas). Buracos negros: Acreção sobre buracos negros. Observações indiretas de buracos negros. Gamma Ray Bursts (GRBs): observações e modelos teóricos dos progenitores.

Bibliografia Básica:

HORVATH, J. E. Fundamentos de evolução estelar, supernovas e objetos compactos. Livraria da Física, 2011. 392 p.
BRADT, Hale. Astrophysics processes: the physics of astronomical phenomena. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press, 2008. 504 p.
KIPPENHAHN, R; WEIGERT, A. Stellar structure and evolution: study edition. Berlin: Springer-Verlag, 1994. 468 p. (A & A Library).

Bibliografia Complementar:

SHORE, Steven N. The tapestry of modern astrophysics. Hoboken, N.J: Wiley-Interscience, 2003. 861 p.
CARROLL, Bradley W; OSTLIE, Dale A. An introduction to modern astrophysics. 2 ed. San Francisco, EUA: Pearson Addison-Wesley, 2007. 1278 p.
PADMANABHAN, T. Theoretical astrophysics. New York: Cambridge University Press, 2000. 3 v.
RYDEN, B.; PETERSON, B. M. Foundations in astrophysics. New York: Pearson Addison-Wesley, 2009.

PROPRIEDADES ELETRÔNICAS E MAGNÉTICAS

Código: NH 2123

Trimestre:

TPI: 2-2-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Mecânica Quântica I, Estado Sólido

Ementa:

Campo magnético; Magnetização e momentos magnéticos; Magnetismo em materiais: diamagnéticos, paramagnético, ferromagnético, antiferromagnético, ferrimagnético e superparamagnéticos. Supercondutividade. Materiais dielétricos e ferroelétricos; Sistemas de baixa dimensionalidade. Experimentos envolvendo tais propriedades físicas.

Bibliografia Básica:

BLAKEMORE, J S. Solid state physics. 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1985. 506p.
KITTEL, Charles. Introdução a física do estado sólido. 8 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006. 578 p.
O'HANDLEY, Robert C. Modern magnetic materials: principles and applications. New York: Wiley, 2000. 740 p.

Bibliografia Complementar:

ASHCROFT, Neil W; MERMIN, N. David. Solid state physics. Singapore: Brooks/Cole: Thomson, 1976. 826 p.
HOFMANN, P. Solid state physics: an introduction. Hoboken: John Wiley & Sons, 2011. 419p.
MYERS, H P. Introductory solid state physics. 2 ed. Boca Raton: CRC Press, 2002. 511 p.
PPMS. Physical property measurement system. (Apostila).
ZIMAN, J. M. Principles of the theory of solids. 2 ed. Cambridge: University Press, 1972. 435 p.

MÉTODOS DE FORMAÇÃO DE IMAGEM E INSPEÇÃO NUCLEAR

Código: NH 2035

Trimestre: TPI: 2-2-5

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Introdução à Física Nuclear

Ementa:

1) Produção, transporte e detecção de radiação em sistemas de imageamento; 2) Fundamentos de probabilidade e estatística, propagação de erros e integração numérica; 3) Equação de transporte de Boltzmann em sua forma integral; 4) Processo estocástico de transporte e interação da radiação com a matéria; 5) Fundamentos sobre, gamagrafia, neutrongrafia e tomografia computadorizada; 6) Sensores utilizados para imageamento: detectores cintiladores, sensores óticos, detectores a gás, detectores semicondutores, sistemas PET, etc.; 7) Técnicas de medidas para obtenção de imagens; 8) Limites estatísticos que afetam a resolução energética e espacial das imagens; 9) Processamento analógico e digital dos sinais, análise de dados utilizando métodos estatísticos; 10) Ensaio não destrutivo utilizando radiações ionizantes.

Bibliografia Básica:

G. Satchler, Direct Nuclear Reactions Outros Textos: Austern, Direct Nuclear Reaction Theory, Bock heavy ion reactions, P. Fröbrich and R. Lipperheide, Theory of Nuclear Reactions, Feshbach, Nuclear reactions e artigos fundamentais da area.

Bibliografia Complementar:

Techniques for Nuclear and Particle Physics (A How-to Approach), W.R. Leo (1994), Springer-Verlag
Nuclear and Particle Physics (An Introduction), B.R. Martin (2009), John Wiley & Sons
Introdução à Física Nuclear, H. Schechter & C.A. Bertulani (2007), UFRJ
Direct Nuclear Reactions, N. K. Glendenning (2004), World Scientific Publishing Company
Theory of Nuclear Reactions, P. Frobrich e R. Lipperheide (1996), Oxford University Press

FÍSICA DO MEIO AMBIENTE

Código: NH XXXX

Trimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Fenômenos Mecânicos, Fenômenos Térmicos, Função de uma variável

Ementa:

A Terra como sistema. A especificidade do sistema Terra. A radiação solar (características e variabilidade). Física da atmosfera (Balanço de fluxos, caracterização e intervenção humana). Física da Hidrosfera. Física da Biosfera. Formação para a sustentabilidade (Educação Ambiental Crítica, Complexa e Reflexiva).

Bibliografia Básica:

BRAGA B. (org.). *Introdução à Engenharia Ambiental*. São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2005.
HARTMANN, D.L. *Global Physical Climatology*. San Diego: Academic Press, 1994.
KAWAMURA, M. R. D. Notas de aula do curso de graduação *Física do Meio Ambiente*. Instituto de Física. São Paulo: USP, 2010.
TAYLOR, F.W. *Elementary Climate Physics*. Oxford University Press, 2005.

Bibliografia Complementar:

BECK, U. *A reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva*. In: Beck, U; Giddens, A. e Lash, S. (Org), *Modernização reflexiva*, p.11-72. São Paulo: Editora da Unesp, 1997.

BUSH, M. *Ecological and Changing Planet*. London: Prentice Hall Int., 2004

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

GARCÍA, J. E. *Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares*. Espanha: Díada Editora S. L., 1998.

GOULD, S.J. O que é vida? Como um problema histórico. In: Murphy e O'Neill (Org.). *O que é a vida? 50 anos depois*. São Paulo: Editora UNESP, 1997.

GUYOL, G. *Physics of Environment and Climate*. John Wiley.

KAWAMURA, M. R. D. Notas de aula do curso de pós- graduação *Questões ambientais: uma aproximação Física*. Instituto de Física. São Paulo: USP, 2010b.

LEFF, E. *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. Petrópolis: Vozes, 2009.

MORIN, E. *Introdução ao pensamento complexo*. 3ª ed. Porto Alegre: Sulina, 2007.

PEIXOTO, J.; OORT, A. *Physics of Climate*. Springer-Verlag,

PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. *A nova aliança*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1984.

SCHEIDER, E. E KAY, J. Ordem a partir da desordem: a termodinâmica da complexidade biológica. In: Murphy e O'Neill (Org.). *O que é a vida? 50 anos depois*. São Paulo: Editora UNESP, 1997.

SCHRÖDINGER, E. *O que é vida? O aspecto físico da célula viva*. São Paulo: Editora UNESP, 1997.

TEIXEIRA, W. *Decifrando a terra*. São Paulo: IBEP Nacional, 2009.

INTERAÇÕES DA RADIAÇÃO COM A MATÉRIA

Código: NH 2141

Trimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Fenômenos Eletromagnéticos, Física Quântica

Ementa:

Fundamentos de eletromagnetismo. Campos multipolares. Ondas eletromagnéticas. Potenciais retardados e Radiação de partículas carregadas. Introdução à Física Moderna. Espalhamento Coulomb. Modelo do átomo Rutherford-Bohr. Produção de Raios-X. Colisão de duas partículas. Interação de partículas carregadas com a matéria. Interação dos fótons com a matéria. Transferência e absorção de energia nas interações dos fótons com a matéria. Interação dos nêutrons com a matéria. Cinética do decaimento radioativo. Modelos do decaimento radioativo. Produção de radionuclídeos. Teoria da guia de ondas. Aceleradores de partículas na medicina. Radiação de Synchrotron. Radiação de Cerenkov.

Bibliografia Básica:

E. B. Podgoršak, *Radiation Physics for Medical Physicists* (2nd edition), Springer-Verlag, 2010. ISBN-10: 3642008747

F. H. Attix, *Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry* (2nd edition), John Wiley & Sons, USA, 1986. ISBN: 0-471-01146-0

J. E. Martin, *Physics for Radiation Protection: A Handbook* (2nd edition), Wiley-VCH, 2006. ISBN-10: 3527406115

Bibliografia Complementar:

M. A. Heald and J. B. Marion, *Classical Electromagnetic Radiation*, Brooks Cole, USA, 1994. ISBN-10: 0030972779

J. D. Jackson, *Classical Electrodynamics* (3th edition), Wiley, USA, 1998. ISBN-10: 047130932X

A. Mozumber and Y. Hatano, *Charged Particle and Photon Interactions with Matter: Chemical, Physicochemical, and Biological Consequences with Applications*. Marcel Dekker Inc., USA, 2004. ISBN: 0-8247-4623-6

H. E. Johns e J. R. Cunningham, *The Physics of Radiology* (4th edition). Charles C. Thomas Publisher, Springfield, Illinois, USA, 1983. ISBN: 0-398-04669-7

A. Hofmann, *The Physics of Synchrotron Radiation* (1st edition), Cambridge University Press, 2007. ISBN-10: 0521037530

EFEITOS BIOLÓGICOS DAS RADIAÇÕES

Código: NH 2242

Trimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Recomendações: Biofísica; Interações da Radiação com a Matéria

Ementa:

Noções de citologia. Principais mecanismos de interação da radiação ionizante com a matéria. Dosimetria: energia depositada no meio, dose absorvida. Efeitos biológicos nas células, nas moléculas, em tecidos e em mamíferos. Fundamentos de proteção radiológica. Processos de transferência de energia. Propriedades eletromagnéticas dos tecidos vivos. Interação de microondas com sistemas biológicos. Efeitos térmicos e não-térmicos de microondas. Absorção da radiação ultravioleta (UV). Ação da radiação UV e IV em células.

Bibliografia Básica:

DAVIDOVITS, Paul. *Physics in biology and medicine*. 3 ed. Amsterdam: Elsevier/Academic Press, 2008. 328 p. (Complementary science series).

HOBBIIE, Russell K.; ROTH, Bradley J.. *Intermediate Physics for Biology and Medicine*. 4 ed. New York: Springer, 2007. 616 p.

OKUNO, Emico. *Física para ciencias biológicas e biomedicas*. Sao Paulo: Harper & Row do Brasil, 1982. 490 p.

Bibliografia Complementar:

ATTIX, F. H. *introduction to radiological physics and radiation dosimetry*. New York: Wiley-VCH, 2004. 607 p.

GOITEIN, M. *Radiation oncology: a physicist's-eye-view*. Gardners books, 2010.

MICHAELSON, S. M.; LIN, J.C. *Biological effects and heakth implications of radiofrequency radiation*. New York: Plenum Press, 1987. 675 p.

PODGORSK, E. *Radiation physics for medical physicists*. Berlin: Springer, 2006. 437 p.

STAVROULAKES, P. *Biological effects of electromagnetixc fields: mechanisms, modeling, biological effects, therapeutics effects, international standard exposure criteria; with 86 tables*. Berlin: Springer, 2003. 793 p.

TÓPICOS EM FÍSICA TEÓRICA

Código: NH 2002

Trimestre: ELETIVA

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 36 horas

Recomendações: a definir no momento do oferecimento.

Ementa:

Topicos relacionados a Fisica contemporanea com elevada importancia e nao contemplados nas demais disciplinas.

Bibliografia Básica:

A definir no momento de oferecimento

Bibliografia Complementar:

A definir no momento de oferecimento

TÓPICOS EM FÍSICA EXPERIMENTAL

Código: NH 2001

Trimestre: ELETIVA

TPI: 1-3-4

Carga Horária: 36 horas

Recomendações: a definir no momento do oferecimento.

Ementa:

Tópicos relacionados à Física experimental com elevada importância e não contemplados nas demais disciplinas.

Bibliografia Básica:

a definir no momento do oferecimento.

Bibliografia Complementar:

a definir no momento do oferecimento.

LIBRAS

Código: BC1607

Trimestre:

TPI: 2-0-2

Carga Horária: 12 horas

Recomendações: Não há

Ementa:

Surdez – concepção médica e concepção social; história da comunicação do surdo – Oralismo, Comunicação Total e Bilinguismo; Modalidade de língua oral e de língua de sinais; LIBRAS – introdução ao idioma e noções básicas; a escrita do surdo; o papel do interprete de LIBRAS na educação do surdo.

Bibliografia Básica:

CAPOVILLA, Cesar; DUARTE RAPHAEL, Walkiria; MAURICIO, Aline Cristina L.. Novo Deit-Libras: dicionário ilustrado trilingue da língua de sinais brasileira (LIBRAS) baseado em linguística e neurociência cognitivas. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2009. v. 1. 1219 p.

_____, Cesar; DUARTE RAPHAEL, Walkiria; MAURICIO, Aline Cristina L.. Novo Deit-Libras: dicionário

ilustrado trilingue da língua de sinais brasileira (LIBRAS) baseado em linguística e neurociência cognitivas. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP).

SACKS, Oliver W.. Vendo vozes: uma viagem ao mundo dos surdos. São Paulo: Companhia das Letras, 2010. 215 p.

SKLIAR, Carlos. Atualidade da educação bilíngue para surdos: processos e projetos pedagógicos. Porto Alegre: Mediacão, 1999. 2 v.

SOUZA, Regina Maria de; SILVESTRE, Nuria; ARANTES, Valeria Amorin (Org.). Educação de surdos: pontos e contrapontos. São Paulo: Summus, 2007. 207 p. (Coleção pontos e contrapontos).

_____, Regina Maria de. Que palavra que te falta?: Linguística, educação e surdez. São Paulo: Martins Fontes, 1998. 216 p. (Texto e linguagem).

Bibliografia Complementar:

GOES, M. C. R. ; SOUZA, R. M. . Linguagem e as estratégias comunicativas na interlocução entre educadores ouvintes e alunos surdos. Revista de Distúrbios da Comunicação, São Paulo, v. 10, n. 1, 1998. p. 59-76.

_____, M. C. R. ; TARTUCI, D. . Alunos surdos na escolar regular: as experiências de letramento e os rituais de sala de aula. In: Lodi; Harrison; Campos; Teske. (Org.). Letramento e minorias. Porto Alegre: Mediacão, 2002, v. 1, p. 110-119.

MARIN, C. R. ; GOES, M. C. R. . A experiência de pessoas surdas em esferas de atividade do cotidiano. Cadernos do CEDES (UNICAMP), v. 26, 2006. p. 231-249.

SKLIAR, C. (Org.) A Surdez: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Editora Mediacão, 1998.

SOUZA, R. M. . O professor interprete de língua de sinais em sala de aula: ponto de partida para se repensar a relação ensino, sujeito e linguagem. D. Educação Temática Digital, v. 8/2007. p. 154-170.

_____, R. M. . Língua de Sinais e Escola: considerações a partir do texto de regulamentação da Língua Brasileira de Sinais. ETD. Educação Temática Digital (Online), v. 7, 2006. p. 266-281.