



Ministério da Educação
Universidade Federal do ABC



PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO BACHARELADO EM FÍSICA

SANTO ANDRÉ
2009

Reitor da UFABC

Prof. Adalberto Fazzio

Pró Reitor de Graduação

Prof. Hélio Waldman

Diretor do Centro de Ciências Naturais e Humanas

Prof. Marcelo Augusto Leigui de Oliveira

Coordenador do Curso de Bacharelado em Física

Prof. José Antonio Souza

Equipe de Trabalho

Prof. José Antonio Souza

Prof. Marcelo Augusto Leigui de Oliveira

Prof. Marcelo Oliveira da Costa Pires

Prof. Maximiliano Ujevic Tonino

Prof. Vilson Tonin Zanchin

Sumário

Sumário	3
1 DADOS DA INSTITUIÇÃO	5
2 APRESENTAÇÃO	6
3 PERFIL DO CURSO	9
3.1 JUSTIFICATIVA DE OFERTA DO CURSO	9
4 OBJETIVOS DO CURSO	10
4.1 OBJETIVO GERAL	10
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
5 REQUISITO DE ACESSO	11
5.1 FORMA DE ACESSO AO CURSO	11
5.2 REGIME DE MATRÍCULA	11
6 PERFIL DO EGRESSO	12
7 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR	14
7.1 FUNDAMENTAÇÃO GERAL	14
7.2 REGIME DE ENSINO	14
7.3 ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS	15
7.4 APRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UM PERFIL DE FORMAÇÃO	24
8 AÇÕES ACADÊMICAS COMPLEMENTARES À FORMAÇÃO:	28
9 ATIVIDADES COMPLEMENTARES	29
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	34
CONCEITOS	35
Fórmula de cálculo do CR	36
Fórmula do cálculo dos CP_k	37

13 INFRAESTRUTURA	38
13.1 INSTALAÇÕES, LABORATÓRIOS E BIBLIOTECA	38
13.2 RECURSOS TECNOLÓGICOS (ausente - texto padrão da NTI)	38
14 DOCENTES.....	42
15 SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO.....	43
16 ROL DE DISCIPLINAS	44

1 DADOS DA INSTITUIÇÃO

Nome da Unidade: Fundação Universidade Federal do ABC

CNPJ: 07 722.779/0001-06

Lei de Criação: Lei 11.145 de 26 de julho de 2005
DOU de 27 de julho de 2005

Curso: Bacharelado em Física

Diplomação: Bacharel em Física

Carga horária total do curso: 2700 horas

Estágio: -

Turno de oferta: Diurno e Noturno

Número de vagas por turno: 25

Campus de oferta: Santo André

2 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 tráfegar 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 vagas de 45000, 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 completamente gratuita aos estudantes

A região do ABC apresenta uma enorme demanda de vagas no ensino público superior. Com efeito, a região possui mais de 2,5 milhões de habitantes e uma oferta de 45.000 vagas distribuídas em 30 Instituições de Ensino Superior, sendo a grande

maioria privada. Dos cerca de 77 mil estudantes matriculados no ensino superior no Grande ABC, cerca de 65% estão em instituições privadas, 20% em instituições municipais e 15% na rede comunitária filantrópica.

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 que investem em pesquisa aplicada. 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, a partir de maio de 2010 iniciará suas atividades o 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 Dedicção Exclusiva.

3 PERFIL DO CURSO

3.1 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 aluno para trabalhar em pesquisa; em programas de extensão; capacitá-lo a ingressar em cursos de pós-graduação em física e/ou 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, social e em pesquisas que envolvam desenvolvimento do conhecimento, metodologias e técnicas. No intuito de preparar o aluno para a pesquisa científica, o curso dispõe de recursos de informática, laboratórios e incentiva o a trabalhar em equipe, empreender mudanças e 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 da Universidade Federal do ABC é anual, e inicialmente dar-se-á pelo 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 ConsEP, número 31.

O Processo de Admissão por Transferência Facultativa da UFABC utiliza, para seleção e classificação de candidatos, os seguintes critérios: o candidato deve ter alcançado um mínimo de 65% de Rendimento Final no ENEM (média aritmética simples da nota obtida na prova objetiva e redação), no exame indicado pelo candidato e ter sido aprovado na IES de origem em, no mínimo 20% e no máximo em 60% da carga horária total exigida para a integralização do curso. O curso da IES de origem deve ser reconhecido ou autorizado pelo MEC e o candidato deve estar devidamente matriculado no curso.

5.2 REGIME DE MATRÍCULA

Antes do início de cada trimestre 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 9 créditos no trimestre de ingresso. A partir do segundo trimestre, deve-se atentar aos critérios de jubilação (desligamento). O período de matrícula é determinado pelo calendário da UFABC.

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.

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

O físico 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 conseqüente 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 (BC&T), e deverá cursar um elenco mínimo de disciplinas obrigatórias do BC&T. Paralelamente, ao se matricular em disciplinas eletivas, poderá optar por uma das outras carreiras oferecidas pela UFABC.

De acordo com a legislação vigente (*Resolução CNE/CES: 329/2004*), 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 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 no Parecer CNE/CES 1304/2001, "Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Física", um conjunto de módulos especializados para a carreira de Física. Essas especialidades são: Físico-Pesquisador, Físico-Educador, Físico-Interdisciplinar e Físico-Tecnólogo. Essas diretrizes (Parecer CNE/CES 1304/2001, Resolução CNE 07/2002, Resolução CNE 09/2004) 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 BC&T 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 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

OBRIGAÇÕES DO BC&T

As disciplinas obrigatórias do BC&T são apresentadas na tabela abaixo. Este conjunto corresponde aos 90 créditos obrigatórios para o BC&T e a uma carga horária de 1080 horas-aula.

Tabela 1: Disciplinas obrigatórias do BC&T

Código	Nome	T	P	I	Créditos
BC0005	Bases Computacionais da Ciência	0	2	2	2
BC0001	Bases Experimentais das Ciências Naturais	0	3	2	3
BC0102	Estrutura da Matéria	3	0	4	3
BC0003	Bases Matemáticas	4	0	5	4
BC0304	Origem da Vida e Diversidade dos Seres Vivos	3	0	4	3
BC0504	Natureza da Informação	3	0	4	3

BC0208	Fenômenos Mecânicos	3	2	6	5
BC0306	Transformações nos Seres Vivos e Ambiente	3	0	4	3
BC0402	Funções de uma Variável	4	0	6	4
BC0404	Geometria Analítica	3	0	6	3
BC0505	Processamento da Informação	3	2	5	5
BC0205	Fenômenos Térmicos	3	1	4	4
BC0307	Transformações Químicas	3	2	6	5
BC0405	Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias	4	0	4	4
BC0004	Bases Epistemológicas da Ciência Moderna	3	0	4	3
BC0506	Comunicação e Redes	3	0	4	3
BC0209	Fenômenos Eletromagnéticos	3	2	6	5
BC0308	Transformações Bioquímicas	3	2	6	5
BC0407	Funções de Várias Variáveis	4	0	4	4
BC0602	Estrutura e Dinâmica Social	3	0	4	3
BC0207	Energia: Origens, Conversão e Uso	2	0	4	2
BC0103	Física Quântica	3	0	4	3
BC0406	Introdução à Probabilidade e Estatística	3	0	4	3
BC0603	Ciência, Tecnologia e Sociedade	3	0	4	3
BC0104	Interações Atômicas e Moleculares	3	0	4	3
BC0002	Projeto Dirigido	0	2	10	2

O NÚCLEO COMUM PARA O BACHARELADO EM FÍSICA

O conjunto de disciplinas obrigatórias do BC&T insere-se, obrigatoriamente, no núcleo comum das disciplinas do Bacharelado em Física. O mesmo deve ser complementado com disciplinas adicionais, encerrando as disciplinas comuns do Bacharelado em Física. Desta forma, estabelece-se que os alunos candidatos ao Bacharelado em Física cursem as seguintes disciplinas, listadas na Tabela 2a e correspondentes a 81 créditos (ou 972 horas-aula).

Tabela 2a: Disciplinas obrigatórias do núcleo comum do Bacharelado em Física

Código	Nome	T	P	I	Créditos	Quad. ideal
BC1425	Álgebra Linear	6	0	5	6	6 ^o
BC1419	Cálculo Numérico	3	1	4	4	5 ^o
BC1418	Cálculo Vetorial e Tensorial	4	0	4	4	6 ^o
BC1417	Funções Complexas e Transformadas Integrais	4	0	4	4	7 ^o
BC1420	Funções Especiais	4	0	4	4	8 ^o
BC1312	Laboratório de Física Básica I	0	3	5	3	6 ^o
BC1314	Laboratório de Física Básica II	0	3	5	3	7 ^o
NH2704	Laboratório de Física Moderna	0	3	5	3	8 ^o
BC1319	Física do Contínuo	3	1	4	4	4 ^o
BC1219	Óptica	3	1	4	4	9 ^o
BC1317	Fenômenos Ondulatórios	3	1	4	4	5 ^o
BC1330	Princípios de Termodinâmica	4	0	6	4	6 ^o
NH2902	Mecânica Estatística	6	0	6	6	9 ^o
NH2703	Mecânica Clássica	4	0	4	4	7 ^o
NH2803	Mecânica Analítica I	4	0	4	4	9 ^o
NH2801	Fundamentos da Eletrostática	4	0	4	4	7 ^o
NH2802	Fundamentos da Eletrodinâmica	4	0	4	4	8 ^o
BC1220	Teoria da Relatividade	4	0	4	4	10 ^o
NH2805	Mecânica Quântica	6	0	10	6	8 ^o

NH2000	Trabalho de Conclusão de Curso em Física	2	0	2	2	12º
--------	--	---	---	---	---	-----

O elenco de disciplinas mostradas na Tabela 2a completa o núcleo comum e são obrigatórias. Para obter o grau de Bacharel em Física, o aluno deverá cursar um mínimo de 29 créditos (ou 420 horas-aula) de outras disciplinas para completar as 2400 horas exigidas pela Resolução CNE/CES 329/2004. Caso o aluno tenha o objetivo de formar-se sem requerer alguma ênfase específica, terá que escolher obrigatoriamente 3 (três) disciplinas de opção limitada relacionadas na Tabela 2b mais complementares livres. Essas disciplinas 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 2b: Disciplinas de opção limitada para o bacharelado.

Código	Nome	T	P	I	Créditos
EN2802	Estado Sólido	4	0	4	4
NH2901	Mecânica Quântica Avançada	4	0	4	4
NH2903	Mecânica Analítica II	4	0	4	4
NH3901	Estrutura Atômica e Molecular	4	0	4	4
NH2222	Radiações Eletromagnéticas	4	0	4	4
NH2133	Fundamentos da Relatividade Geral	4	0	4	4
BC1203	Introdução à Física Nuclear	4	0	4	4
NH2201	Introdução à Física de Partículas Elementares	4	0	4	4

DISCIPLINAS DO NÚCLEO ESPECÍFICO

Dando sequência a sua formação, o aluno pode seguir sugestões de formação em áreas mais específicas: as ênfases. Para o bacharelado com ênfase, além das disciplinas obrigatórias do núcleo comum, o estudante deverá cursar, adicionalmente, um mínimo de 6 (seis) disciplinas específicas, sendo algumas obrigatórias. Isso completaria as 2400 horas exigidas para obter o grau de Bacharel em Física. Assim, além do bacharelado tradicional, o estudante de Física da UFABC poderá se graduar como Bacharel em Física com três ênfases: Física Médica, Engenharia Física e Física dos Materiais. Dessa forma, para ter direito a uma dada ênfase, o aluno deverá cursar pelo menos 6 disciplinas dentre as descritas nas tabelas abaixo.

Núcleo específico de ênfase em Física Médica

A Física Médica é uma área multi e interdisciplinar que aplica os conceitos e leis da física moderna, juntamente com os avanços tecnológicos, à prevenção, diagnóstico, tratamento e desenvolvimento de técnicas à Medicina bem como às ciências correlatas. Além de um conhecimento sólido em física, a relação dos físicos com os médicos e outros profissionais faz com que seja necessário o conhecimento de outras ciências, das quais podemos citar: biofísica, bioquímica, genética e fisiologia humana. Seu trabalho contribui, principalmente, para a eficácia dos procedimentos de formação de imagem radiológica (radiodiagnóstico) e para a garantia da segurança no uso de radiação e de ajuda na aplicação e desenvolvimento otimizado de novas técnicas de imagem. Além disso, estabelece os critérios para a correta utilização dos agentes físicos empregados na medicina e contribui para o desenvolvimento de técnicas terapêuticas (radioterapia). Muitos físicos médicos trabalham em hospitais, departamentos de diagnóstico por imagem, tratamento de câncer, ou hospitais baseados em pesquisa. Outros trabalham em universidades, para o governo e em indústrias.

Tabela 3a: Disciplinas específicas de opção limitada para a ênfase em Física Médica

Código	Nome	T	P	I	Créditos
BC1313	Introdução à Física Médica*	3	0	5	3
BC1311	Laboratório de Física Médica*	0	3	2	3
NH2141	Interações da Radiação com a Matéria	4	0	4	4
NH2242	Efeitos Biológicos das Radiações	4	0	4	4
BC1308	Biofísica*	4	0	4	4
NH2039	Lasers e Óptica Moderna	3	1	4	4
BC1328	Bioquímica Experimental	2	4	6	6
EN2610	Processamento Digital de Sinais	4	0	4	4
BC1203	Introdução à Física Nuclear	4	0	4	4
EN3312	Processamento de Imagens Médicas	2	2	5	4

* Obrigatório para obter ênfase em Física Médica

Núcleo específico de ênfase em Engenharia Física

A maioria dos produtos e aplicações tecnológicas baseia-se nos fenômenos físicos observados na natureza. Dessa forma, é imperativo que esse profissional tenha uma formação forte e fundamentada nas ciências matemáticas e físicas. Na complementação desta formação básica, incluímos uma visão mais pragmática,

principal característica do engenheiro: a da aplicação do conhecimento em áreas tecnológicas. Em outras palavras, é objetivo da Engenharia Física o estudo de ferramentas físicas e matemáticas necessárias para a compreensão dos fenômenos físicos para aplicações tecnológicas. Dessa forma, a ênfase em Engenharia Física é direcionada aos alunos com forte aptidão para as ciências básicas, que desejem aplicar esses conhecimentos fundamentais no estudo de problemas tecnológicos e na criação e inovação de produtos com valor tecnológico agregado.

Tabela 3b: Disciplinas específicas de opção limitada para a ênfase em Engenharia Física

Código	Nome	T	P	I	Créditos
BC1710	Introdução às Engenharias*	2	0	4	2
EN2802	Estado Sólido	4	0	4	4
BC1507	Instrumentação e Controle*	3	1	5	4
EN3802	Nanociências e Nanotecnologia*	2	0	2	2
NH2231	Física de Semicondutores	3	1	4	4
NH2043	Física Computacional*	3	1	4	4
BC1519	Circuitos Elétricos e Fotônica	3	1	5	4
EN2701	Fundamentos de Eletrônica	3	2	4	5
EN2712	Sensores e Transdutores	3	1	4	4

* Obrigatório para obter ênfase em Engenharia Física

Núcleo específico de ênfase em Física dos Materiais

O estudo dos materiais com propriedades interessantes constitui a base para o desenvolvimento e aprimoramento de praticamente todas as tecnologias. Estima-se que metade dos materiais utilizados em nosso dia-a-dia foi desenvolvida na última década. A demanda por novos materiais de propriedades específicas é constante e advém da necessidade de outras áreas, como energia, transportes, armazenamento de informação etc. O Bacharel em Física com ênfase em Materiais poderá atuar na pesquisa científica com forte apelo tecnológico. É importante ressaltar que este é um campo fortemente interdisciplinar, atuante em diversas áreas correlatas, como Nanotecnologia, Biotecnologia, Química e Simulação Computacional de Materiais, entre outras.

Tabela 3c: Disciplinas específicas de opção limitada para a ênfase em Física dos Materiais

Código	Nome	T	P	I	Créditos
NH3901	Estrutura Atômica e Molecular*	4	0	4	4
EN2810	Ciência dos Materiais	4	0	4	4
BC1105	Materiais e suas Propriedades	3	1	5	4
EN2802	Estado Sólido*	4	0	4	4
EN3802	Nanociência e Nanotecnologia	2	0	2	2
NH2230	Laboratório de Propriedades Físicas de Materiais*	2	2	4	4
NH2231	Física de Semicondutores	3	1	4	5
NH2332	Microscopia Eletrônica	2	2	4	4
NH2123	Propriedades Magnéticas e Eletrônicas*	3	2	5	5
NH3601	Funções e Reações Orgânicas	4	0	6	4

* Obrigatório para obter ênfase em Física dos Materiais

Núcleo de disciplinas complementares livres

O Bacharelado em Física em qualquer ênfase pode ser complementado com qualquer disciplina oferecida na UFABC. Cabe ressaltar que o aluno poderá cursar disciplinas livres oferecidas por outras áreas do conhecimento dentro do próprio CCNH, assim como de outros centros da UFABC (CMCC e CECS). O aluno pode, ainda, completar seu curso com as disciplinas extras na área de física elencadas na Tabela 4.

Tabela 4: Disciplinas complementares livres

Código	Nome	T	P	I	Créditos
BC1306	Noções de Astronomia e Cosmologia	4	0	4	4
NH2030	Métodos da Mecânica Quântica	4	0	4	4
NH2021	Fundamentos da Mecânica dos Fluidos	4	0	4	4
NH2031	Fluidos Quânticos	4	0	4	4
NH2040	Teoria de Grupos em Física	4	0	4	4

NH2022	Teoria Clássica dos Campos	4	0	4	4
NH2042	Dinâmica Não-Linear e Caos	4	0	4	4
NH2046	Introdução à Cosmologia	4	0	4	4
NH2047	Introdução à Astrofísica	4	0	4	4
BC1106	Ciências Atmosféricas	4	0	4	4
NH2431	Evolução da Física	4	0	4	4
NH2035	Métodos de formação de imagem e de inspeção nuclear	2	2	5	4
BC1205	Reações nucleares	3	0	5	3
NH2041	Tecnologia do Vácuo e Criogenia	1	2	5	3
NH2002	Tópicos em Física Contemporânea	3	0	4	3
NH2001	Tópicos em Física Experimental	0	3	4	3
BC1607	Libras	2	0	2	2

INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR

O conjunto de disciplinas obrigatórias do BC&T (Tabela 1) perfazem um total de 90 créditos, equivalentes a 1080 horas-aula. As disciplinas obrigatórias do núcleo comum do Bacharelado em Física (Tabela 2) somam 81 créditos, ou 972 horas-aula. As disciplinas recomendadas (Tabelas 1 e 2) totalizam 2052 horas-aula. O estudante completará o mínimo de 2400 horas-aula exigidas pelas resoluções do CNE/CES com disciplinas obrigatórias dentro das respectivas ênfases ou dentro das disciplinas complementares e das disciplinas de livre escolha (29 créditos ou 348 horas-aula). A tabela a seguir resume as informações para integralização curricular de qualquer modalidade do Bacharelado em Física.

Tabela 6: Integralização Curricular

Núcleo	Créditos	Horas
Bacharelado em Ciência e Tecnologia (Obrigatórias)	90	1080
Núcleo Comum do Bach. em Física (Obrigatórias)	81	972
Núcleo Específico ou Complementar (Opção Limitada ou Livres)	29	348
TOTAL	200	2400

Para integralização do curso, o estudante deverá realizar o Trabalho de Conclusão de Curso em Física, apresentando uma Monografia e um Seminário relacionados ao tema da pesquisa realizada. Serão atribuídos 25 créditos ao TCC. Além disso, o aluno deverá realizar 40 horas de atividades complementares, conforme normatizado na seção 9. Dessa forma, o Bacharelado em Física totaliza 2400 horas – aula mais 300 horas de TCC e 40 horas de atividades complementares.

7.4 APRESENTAÇÃO GRÁFICA DE UM PERFIL DE FORMAÇÃO

Exemplo de matriz curricular para o Bacharel em Física

P R I M E I R O	1º quad	BC 0005 (0-2-2) Bases Computacionais da Ciência	BC 0001 (0-3-2) Bases Experimentais das Ciências Naturais	BC 0102 (3-0-4) Estrutura da Matéria	BC 0003 (4-0-5) Bases Matemáticas	BC 0304 (3-0-4) Origem da Vida e Diversidade dos Seres Vivos
	2º quad	BC 0504 (3-0-4) Natureza da Informação	BC 0208 (3-2-6) Fenômenos Mecânicos	BC 0306 (3-0-4) Transformações nos Seres Vivos e Ambiente	BC 0402 (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 0405 (4-0-4) Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias	BC 0004 (3-0-4) Bases Epistemológicas da Ciência Moderna
S E G U N D O	4º quad	BC 0209 (3-2-6) Fenômenos Eletromagnéticos	BC 0308 (3-2-6) Transformações Bioquímicas	BC 0407 (4-0-4) Funções de Várias Variáveis	BC 0506 (3-0-4) Comunicação e Redes	BC 1319 (3-1-4) Física do Contínuo
	5º quad	BC 0207(2-0-4) Energia: Origens, Conversão e Uso	BC 0103 (3-0-4) Física Quântica	BC 0406 (3-0-4) Introdução à Probabilidade e Estatística	BC 1317 (3-1-4) Fenômenos Ondulatórios	BC 1419 (3-1-4) Cálculo Numérico
	6º quad	BC 0104 (3-0-4) Interações Atômicas e Moleculares	BC 1330 (4-0-6) Princípios de Termodinâmica	BC 1418 (4-0-4) Cálculo Vetorial e Tensorial	BC 1425 (6-0-5) Álgebra Linear	BC 1312 (0-3-5) Laboratório de Física Básica I
T E R C E I R O	7º quad	BC 0602 (3-0-4) Estrutura e Dinâmica Social	NH 2703 (4-0-4) Mecânica Clássica	BC 1417(4-0-4) Funções Complexas e Transformadas Integrais	NH 2801 (4-0-4) Fundamentos da Eletrostática	BC 1314(0-3-5) Laboratório de Física Básica II
	8º quad	BC 0603 (3-0-4) Ciência, Tecnologia e Sociedade (3-0-4)	NH 2704 (0-3-5) Laboratório de Física Moderna	BC 1420 Funções Especiais	NH 2802 (4-0-4) Fundamentos da Eletrodinâmica	NH 2805 (6-0-10) Mecânica Quântica
A N O	9º quad	BC 0002 (0-2-10) Projeto Dirigido	EN 2802 (4-0-4) Estado Sólido	NH 2803 (4-0-4) Mecânica Analítica I	BC 1219 (3-1-4) Óptica	NH 2903 (6-0-6) Mecânica Estatística
Q U A R T O	10º quad	NH 3901 (4-0-4) Estrutura Atômica e Molecular	BC 1203 (4-0-4) Introdução à Física Nuclear	BC 1220 (4-0-4) Teoria da Relatividade	NH 2903 (4-0-4) Mecânica Analítica II	NH 2222 (4-0-4) Radiações Eletromagnéticas
	11º quad	NH 2201 (4-0-4) Introdução à Física de Partículas Elementares	Eletiva	NH 2133 (4-0-4) Fundamentos da Relatividade Geral	Eletiva	Eletiva
	12º quad	NH 2000 (2-0-2) Trabalho de Conclusão de Curso em Física	Eletiva	Eletiva	Eletiva	Eletiva

Matriz curricular para o Bacharel em Física com ênfase em Física Médica

P R I M E I R O	1º quad	BC 0005 (0-2-2) Bases Computacionais da Ciência	BC 0001 (0-3-2) Bases Experimentais das Ciências Naturais	BC 0102 (3-0-4) Estrutura da Matéria	BC 0003 (4-0-5) Bases Matemáticas	BC 0304(3-0-4) Origem da Vida e Diversidade dos Seres Vivos	
	2º quad	BC 0504 (3-0-4) Natureza da Informação	BC 0208 (3-2-6) Fenômenos Mecânicos	BC 0306 (3-0-4) Transformações nos Seres Vivos e Ambiente	BC 0402 (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 0405 (4-0-4) Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias	BC 0004 (3-0-4) Bases Epistemológicas da Ciência Moderna	
S E G U N D O	4º quad	BC 0209 (3-2-6) Fenômenos Eletromagnéticos	BC 0308 (3-2-6) Transformações Bioquímicas	BC 0407 (4-0-4) Funções de Várias Variáveis	BC 0506 (3-0-4) Comunicação e Redes	BC 1319 (3-1-4) Física do Contínuo	
	5º quad	BC 0207 (2-0-4) Energia: Origens, Conversão e Uso	BC 0103 (3-0-4) Física Quântica	BC 0406 (3-0-4) Introdução à Probabilidade e Estatística	BC 1317 (3-1-4) Fenômenos Ondulatórios	BC 1419(3-1-4) Cálculo Numérico	
A N O	6º quad	BC 0104 (3-0-4) Interações Atômicas e Moleculares	BC 1330 (4-0-6) Princípios de Termodinâmica	BC 1418 (4-0-4) Cálculo Vetorial e Tensorial	BC 1425 (6-0-5) Álgebra Linear	BC 1312 (0-3-5) Laboratório de Física Básica I	
T E R C E I R O	7º quad	BC 0602 (3-0-4) Estrutura e Dinâmica Social	NH 2703 (4-0-4) Mecânica Clássica	BC 1417 (4-0-4) Funções Complexas e Transformadas Integrais	NH 2801 (4-0-4) Fundamentos da Eletrostática	BC 1314 (0-3-5) Laboratório de Física Básica II	
	8º quad	BC 0603 (3-0-4) Ciência, Tecnologia e Sociedade	NH 2704 (0-3-5) Laboratório de Física Moderna	BC 1420 Funções Especiais	NH 2802 (4-0-4) Fundamentos da Eletrodinâmica	NH 2805 (6-0-10) Mecânica Quântica	
A N O	9º quad	BC 0002 (0-2-10) Projeto Dirigido	BC 1308 (4-0-4) Biofísica	NH 2803 (4-0-4) Mecânica Analítica I	BC 1219 (3-2-4) Óptica	NH 2903 (6-0-6) Mecânica Estatística	BC 1313 (3-0-5) Introdução à Física Médica
Q U A R T O	10º quad	EN 2610 (4-0-4) Processamento Digital de Sinais	NH-2141(4-0-4) Interações da Radiação com a Matéria	BC 1220 (4-0-4) Teoria da Relatividade	BC 1203 (4-0-4) Introdução a Física Nuclear	BC 1311(0-3-2) Laboratório de Física Médica	
	11º quad	EN 3312 (3-1-4) Processamento de Imagens Médicas	NH 2242 (4-0-4) Efeitos Biológicos das Radiações	Eletiva	NH 2039 (3-1-4) Lasers e Óptica Moderna	Eletiva	
A N O	12º quad	NH 2000 (2-0-2) Trabalho de Conclusão de Curso em Física	Eletiva	Eletiva	Eletiva	Eletiva	

Matriz curricular para o Bacharel em Física com ênfase em Engenharia 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) Bases Experimentais das Ciências Naturais	BC 0102 (3-0-4) Estrutura da Matéria	BC 0003 (4-0-5) Bases Matemáticas	BC 0304 (3-0-4) Origem da Vida e Diversidade dos Seres Vivos
	2º quad	BC 0504 (3-0-4) Natureza da Informação	BC 0208 (3-2-6) Fenômenos Mecânicos	BC 0306 (3-0-4) Transformações nos Seres Vivos e Ambiente	BC 0402 (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 0405 (4-0-4) Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias	BC 0004 (3-0-4) Bases Epistemológicas da Ciência Moderna
S E G U N D O A N O	4º quad	BC 0209 (3-2-6) Fenômenos Eletromagnéticos	BC 0308 (3-2-6) Transformações Bioquímicas	BC 0407 (4-0-4) Funções de Várias Variáveis	BC 0506 (3-0-4) Comunicação e Redes	BC 1319 (3-1-4) Física do Contínuo
	5º quad	BC 0207 (2-0-4) Energia: Origens, Conversão e Uso	BC 0103 (3-0-4) Física Quântica	BC 0406 (3-0-4) Introdução à Probabilidade e Estatística	BC 1317 (3-1-4) Fenômenos Ondulatórios	BC 1419 (3-1-4) Cálculo Numérico
	6º quad	BC 0104 (3-0-4) Interações Atômicas e Moleculares	BC 1330 (4-0-6) Princípios de Termodinâmica	BC 1418 (4-0-4) Cálculo Vetorial e Tensorial	BC 1425 (6-0-5) Álgebra Linear	BC 1312 (0-3-5) Laboratório de Física Básica I
T E R C E I R O A N O	7º quad	BC 0602 (3-0-4) Estrutura e Dinâmica Social	NH 2703 (4-0-4) Mecânica Clássica	BC 1417 (4-0-4) Funções Complexas e Transformadas Integrais	NH 2801 (4-0-4) Fundamentos da Eletrostática	BC 1314 (0-3-5) Laboratório de Física Básica II
	8º quad	BC 0603 (3-0-4) Ciência, Tecnologia e Sociedade	NH 2704 (0-3-4) Laboratório de Física Moderna	BC 1420 Funções Especiais	NH 2802 (4-0-4) Fundamentos da Eletrodinâmica	NH 2805 (6-0-10) Mecânica Quântica
	9º quad	BC 0002 (0-2-10) Projeto Dirigido	BC 1710 (2-0-4) Introdução às Engenharias	NH 2803 (4-0-4) Mecânica Analítica I	BC 1219 (3-1-4) Óptica	NH 2903 (6-0-6) Mecânica Estatística
Q U A R T O A N O	10º quad	EN 2701 (3-2-5) Fundamentos de Eletrônica	EN 2712 (3-1-5) Sensores e Transdutores	BC 1220 (4-0-4) Teoria da Relatividade	Eletiva	EN 1051 (3-1-5) Circuitos Elétricos e Fotônica
	11º quad	EN 2701 (2-0-4) Nanociências e Nanotecnologia	NH 2712 (3-1-4) Física Computacional	BC 1507 (3-1-5) Instrumentação e Controle	NH 2231 (3-1-4) Física de Semicondutores	Eletiva
	12º quad	NH 2000 (2-0-2) Trabalho de Conclusão de Curso em Física	Eletiva	Eletiva	Eletiva	Eletiva

Matriz curricular para o Bacharel em Física com ênfase em Física dos Materiais

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) Bases Experimentais das Ciências Naturais	BC 0102 (3-0-4) Estrutura da Matéria	BC 0003 (4-0-5) Bases Matemáticas	BC 0304 (3-0-4) Origem da Vida e Diversidade dos Seres Vivos
	2º quad	BC 0504 (3-0-4) Natureza da Informação	BC 0208 (3-2-6) Fenômenos Mecânicos	BC 0306 (3-0-4) Transformações nos Seres Vivos e Ambiente	BC 0402 (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 0405 (4-0-4) Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias	BC 0004 (3-0-4) Bases Epistemológicas da Ciência Moderna
S E G U N D O A N O	4º quad	BC 0209 (3-2-6) Fenômenos Eletromagnéticos	BC 0308 (3-2-6) Transformações Bioquímicas	BC 0407 (4-0-4) Funções de Várias Variáveis	BC 0506 (3-0-4) Comunicação e Redes	BC 1319 (3-1-4) Física do Contínuo
	5º quad	BC 0207 (2-0-4) Energia: Origens, Conversão e Uso	BC 0103 (3-0-4) Física Quântica	BC 0406 (3-0-4) Introdução à Probabilidade e Estatística	BC 1317 (3-1-4) Fenômenos Ondulatórios	BC 1419 (3-1-4) Cálculo Numérico
	6º quad	BC 0104 (3-0-4) Interações Atômicas e Moleculares	BC 1330 (4-0-6) Princípios de Termodinâmica	BC 1418 (4-0-4) Cálculo Vetorial e Tensorial	BC 1425 (6-0-5) Álgebra Linear	BC 1312 (0-3-5) Laboratório de Física Básica I
T E R C E I R O A N O	7º quad	BC 0602 (3-0-4) Estrutura e Dinâmica Social	NH 2703 (4-0-4) Mecânica Clássica	BC 1417(4-0-4) Funções Complexas e Transformadas Integrais	NH 2801 (4-0-4) Fundamentos da Eletrostática	BC 1314 (0-3-5) Laboratório de Física Básica II
	8º quad	BC 0603 (3-0-4) Ciência, Tecnologia e Sociedade	NH 2704 (0-3-5) Laboratório de Física Moderna	BC 1420 (4-0-4) Funções Especiais	NH 2802 (4-0-4) Fundamentos da Eletrodinâmica	NH 2805 (6-0-10) Mecânica Quântica
	9º quad	BC 0002 (0-2-10) Projeto Dirigido	BC 1105 (3-1-5) Materiais e suas propriedades	NH 2803 (4-0-4) Mecânica Analítica I	BC 1219 (3-1-4) Óptica	NH 2903 (6-0-6) Mecânica Estatística
Q U A R T O A N O	10º quad	EN 2810 (4-0-4) Ciências dos Materiais	NH 3601 (4-0-6) Funções e Reações Orgânicas	BC 1220 (4-0-4) Teoria da Relatividade	NH 2123 (3-2-5) Propriedades magnéticas e eletrônicas	NH-3901 (4-0-4) Estrutura Atômica e Molecular
	11º quad	EN 3802 (2-0-2) Nanociência e Nanotecnologia	NH 2231 (3-1-4) Física de Semicondutores	Eletiva	NH 2230 (0-4-4) Laboratório de Propriedades Físicas de Materiais	Eletiva
	12º quad	NH 2000 (2-0-2) Trabalho de Conclusão de Curso em Física	Eletiva	Eletiva	Eletiva	NH 2332 (2-2-4) Microscopia Eletrônica

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: Projeto 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.
- Projeto de Assistência Estudantil: bolsa auxílio para alunos carentes.
- Projeto Monitoria Acadêmica: A cada trimestre 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 cerca dos conteúdos e exercícios (teóricos/práticos). A monitoria acadêmica 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.
- Projeto 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.

9 ATIVIDADES COMPLEMENTARES

As atividades complementares 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 total destinada às atividades complementares no curso de Bacharelado em Física é de 40 (quarenta) horas. Convém informar que o bacharelado em ciências e tecnologia prevê a realização de 120 horas de atividades complementares. As atividades complementares poderão ser realizadas na própria UFABC ou em organizações públicas e privadas. Preferencialmente aos sábados ou no contraturno das aulas ou período de recesso/férias, não sendo justificativa para faltas em atividades curriculares do curso.

- As atividades complementares serão 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 língua estrangeira – participação com aproveitamento em cursos de língua estrangeira;
- III. participação em atividades artísticas e culturais, tais como: banda marcial, camerata de sopro, teatro, coral, radioamadorismo e outras;
- IV. participação efetiva na organização de exposições e seminários de caráter artístico ou cultural;
 - participação como expositor em exposição artística ou cultural;
 - Visitação à museus de ciências, laboratórios de pesquisa ou ensino.

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, associações de bairros, brigadas de incêndio e associações escolares;
- III. participação em atividades beneficentes;
- IV. atuação como instrutor em palestras técnicas, seminários, cursos da área específica, desde que não remunerados e de interesse da sociedade;
- V. engajamento como docente não remunerado em cursos preparatórios e de reforço escolar;
 - participação em projetos de extensão, não remunerados, e de interesse social;
 - Programa de monitorias.

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;
- 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.

- Os estágios previstos referem-se a estágios não obrigatórios. O Estágio Curricular Obrigatório não poderá ser pontuado em Atividades Complementares.

- Os projetos multidisciplinares ou interdisciplinares referem-se àqueles de característica opcional por parte do discente, não previstos no currículo do curso. O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) não poderá ser pontuado em Atividades Complementares.

Pontuação

- 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.

Aprovação

- Será considerado aprovado o aluno que completar o mínimo exigido de 40 horas, observando a proporcionalidade entre os grupos de atividades.

Sugestões de Atribuições de horas

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
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-	Local Carga horária do certificado+5h

científicos.	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.

11 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O estudante deverá obrigatoriamente elaborar um trabalho de Monografia e apresentar um seminário como Trabalho de Conclusão de Curso (25 créditos ou 300 horas) conforme regras estabelecidas no Colegiado do Curso de Bacharelado em Física. Isso deverá ser feito durante o oferecimento da disciplina, criada para esse fim, Trabalho de Conclusão de Curso – NH 2000 (2-0-2).

12 SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

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

CONCEITOS

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

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

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

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

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

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

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

Valor 0 no cálculo do Coeficiente de Rendimento Acumulado (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 trimestre 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 CR Móvel.**

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

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. E serão apoiadas e incentivadas as iniciativas de se gerar novos documentos de avaliação, como atividades extraclasse, tarefas em grupo, listas de exercícios, atividades em sala ou em laboratório, observações do professor, auto-avaliação, seminários, exposições, projetos, sempre no 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. 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.

Ao longo da sua estadia na UFABC, o desempenho dos estudantes será avaliado por meio do **Coefficiente de Rendimento Acumulado (CR)**, do **Coefficiente de Rendimento Móvel (CR Móvel)** e dos **Coefficientes de Progressão Acadêmica (CP)**.

Coefficiente de Rendimento Acumulado (CR): 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.

Fórmula de cálculo do CR

$$CR = \frac{\sum_i (N_i \times C_i)}{\sum_i C_i}$$

onde: N_i = valor numérico correspondente ao conceito obtido na disciplina i

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

Observação: Todos os conceitos de todas as disciplinas cursadas (independente do resultado obtido pelo aluno) entram no cálculo do **CR**. Somente as disciplinas com trancamento deferido e as disciplinas onde o aluno obteve dispensa por equivalência não entram do cálculo do **CR**.

Coefficiente de Rendimento Móvel (CR Móvel): O CR Móvel será calculado com as regras do CR definidas acima, sendo que, para este cálculo, serão consideradas apenas as disciplinas cursadas nos últimos 3 (três) trimestres.

Coefficientes de Progressão Acadêmica (CP_k): É um número que informa a razão entre os créditos das disciplinas aprovadas e o número total de créditos do conjunto de disciplinas considerado. O valor do **CP_k** cresce à medida que o aluno vai sendo aprovado nas disciplinas oferecidas pela UFABC. Quando **CP_k** alcançar valor unitário, o aluno concluiu aquele conjunto de disciplinas.

Fórmula do cálculo dos 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**.

13 INFRAESTRUTURA

13.1 INSTALAÇÕES, LABORATÓRIOS E BIBLIOTECA

Laboratórios Didáticos

Em termos de espaço físico para a realização das aulas práticas, contamos atualmente com os laboratórios 701, 702, 705 e 706, localizados no sétimo andar do bloco B. Várias disciplinas práticas são ministradas nestes laboratórios, denominados laboratórios secos. Além destes laboratórios, contaremos com mais 7 laboratórios secos na torre do CCNH no bloco A cuja previsão de entrega é Maio de 2010. Cada laboratório contará com área aproximada de 90 m².

Tais laboratórios possuem a mesma infra-estrutura física, composta pelos seguintes itens:

- a- Duas bancadas centrais recobertas com tapete isolante de borracha e com nove pontos duplos de alimentação elétrica distribuídos uniformemente;
- b- Uma bancada lateral com computadores;
- c- 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.

Cada sala de suporte técnico acomoda três técnicos, com as seguintes funções:

- a- 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.
- b- 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 trimestre. Sobre os técnicos alocados no CCNH para executar

atividades de apoio ao ensino, pesquisa e extensão, atualmente conta-se com técnicos das áreas: Eletrotécnica; Mecânica; e Eletrônica.

Vários outros técnicos trabalham num esquema de horários alternados, possibilitando o apoio às atividades práticas ao longo de todo período de funcionamento da UFABC (07:00 horas às 23:00 horas).

BIBLIOTECA

A Biblioteca da UFABC, criada em setembro de 2006, têm por objetivo o apoio às atividades de ensino, pesquisa e extensão da Universidade. Trata-se de uma biblioteca central, aberta também à comunidade externa, e regularmente registrada junto ao Conselho Regional de Biblioteconomia, 8ª Região, sob o nº 3706. Atualmente presta atendimento a uma comunidade de 3657 usuários, assim distribuídos.

Alunos			Funcionários	
Graduação	Pós	Especialização	Docentes	Servidores
2659	194	81	279	233

Acervo

O acervo da Biblioteca atende aos discentes, docentes, pesquisadores e demais pessoas vinculadas à Universidade, para consulta local e empréstimos, 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. O acervo atual da Biblioteca da UFABC é composto por 4432 títulos, totalizando 14.029 exemplares. A tabela abaixo demonstra a sua distribuição por área do conhecimento:

Área	Títulos	Volumes
Ciências Exatas e da Terra	1602	241
Ciências Biológicas	370	1679
Engenharia/ Tecnologia	1126	7380
Ciências da Saúde	30	819
Ciências Agrárias	14	873
Ciências Sociais Aplicadas	509	110
Ciências Humanas	579	2630
Linguística Letras e Artes	111	148
Multidisciplinar	91	149
Total	4432	14029

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

✓ *Periódicos*

A UFABC participa, na qualidade de universidade pública, do Portal de Periódicos da CAPES, que oferece acesso a textos selecionados em mais de 15.475 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.

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.

Projetos desenvolvidos pela 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”.

Convênios

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

✓ *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.

✓ *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 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;

14 DOCENTES

Nº	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	Alexandre Reily Rocha	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	Arlene Cristina Aguiar	Física - Área de Física Teórica	Doutor	DE
7	Caetano Rodrigues Miranda	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
8	Eduardo de Moraes Gregores	Física - Área de Física Teórica	Doutor	DE
9	Eduardo Peres Novais de Sá	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
10	Eudes Eterno Fileti	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
11	Francisco Eugênio Mendonça da Silveira	Física - Área de Física Teórica	Doutor	DE
12	German Lugones	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
13	Gustavo Martini Dalpian	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
14	Gustavo Michel Mendoza La Torre	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
15	Herculano da Silva Martinho	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
16	José Antonio Souza	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
17	José Kenichi Mizukoshi	Ciências - Área de Física de Partículas Elementares	Doutor	DE
18	Katya Margareth Aurani	Epistemologia e História da Ciência e das Instituições Científicas	Doutor	DE
19	Klaus Werner Capelle	Física	Doutor	DE
20	Lúcio Campos Costa	Física - Área de Física Teórica	Doutor	DE
21	Marcelo Augusto Leigui de Oliveira	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
22	Marcelo Oliveira da Costa Pires	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
23	Marcelo Zanotello	Engenharia Mecânica - Área de Materiais e Processos de Fabricação	Doutor	DE
24	Márcio Peron Franco de Godoy	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
25	Márcio Teixeira do Nascimento Varella	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
26	Marcos de Abreu Avila	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
27	Marcos Roberto da Silva Tavares	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
28	Marcus Vinicius Segantini Bonança	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
29	Maximiliano Ujevic Tonino	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
30	Michel Zamboni Rached	Engenharia Elétrica - Área de Telecomunicações e Telemática	Doutor	DE
31	Pedro Galli Mercadante	Ciências - Área de Física de Partículas Elementares	Doutor	DE
32	Pietro Chimenti	Ciências - Área de Física de Partículas	Doutor	DE
33	Raquel de Almeida Ribeiro	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
34	Regina Keiko Murakami	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
35	Reinaldo Luiz Cavasso Filho	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
36	Roberto Menezes Serra	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
37	Ronei Miotto	Ciências - Área de Física do Estado Sólido	Doutor	DE
38	Sandro Silva e Costa	Ciências - Área de Física	Doutor	DE
39	Valery Shchesnovich	Ciências - Área de Físico-Matemáticas	Doutor	DE
40	Vilson Tonin Zanchin	Ciências - Área de Física	Doutor	DE

DE= Dedicção Exclusiva

15 SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO PROJETO DO CURSO

Serão implementados, pela Universidade Federal do ABC, 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 cursos.

Um dos mecanismos adotado será a avaliação realizada pelo SINAES, que por meio do Decreto N° 5.773, de 9 de maio de 2006, dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino. Que define através do § 3º de artigo 1º que a avaliação realizada pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - 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 terá como componentes os seguintes itens:

- Auto-avaliação, 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 deverão contemplar 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.

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 ou não, 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) análise da produção tecnológica desenvolvida pelo corpo docente do curso.

16 ROL DE DISCIPLINAS

Disciplinas – Categoria: Obrigatórias do Bacharelado em Ciência e Tecnologia

BASE EXPERIMENTAL DAS CIÊNCIAS NATURAIS
<p>Código: BC0001 Quadrimestre: 1º TPI: 0-3-2 Carga Horária: 36 horas</p> <p>Ementa: O método experimental; Química, Física e Biologia experimentais. Experimentos selecionados</p> <p>Bibliografia Básica: Volpato, G. Bases Teóricas para Redação Científica Chemical Curiosities Chemical Demonstrations : A Handbook for Teachers of Chemistry Vol 3 Spectacular Chemical Experiments O’Neil, Maryadele J. The Merck Index: An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals</p> <p>Bibliografia Complementar:</p>

BASES COMPUTACIONAIS DA CIÊNCIA
<p>Código: BC0005 Quadrimestre: 1º TPI: 0-2-2 Carga Horária: 24 horas</p> <p>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.</p> <p>Bibliografia Básica: Notas de Aula do Curso Michael Sipser; Introdução à Teoria da Computação; 2ª Edição - 2007; ed. Thomson Pioneira.</p> <p>Bibliografia Complementar: LEWIS, Harry R. ; PAPADIMITRIOU, Christos H. Elementos de Teoria da Computação. 2º ed. 2004, Bookman. COHEN, Daniel I. A. Introduction to computer theory. 2.ed. New York: John Wiley, 1997.</p>

BASES EPISTEMOLÓGICAS DA CIÊNCIA MODERNA
<p>Código: BC0004 Quadrimestre: 3º TPI: 3-0-4 Carga Horária: 36 horas</p> <p>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.</p> <p>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:</p>

<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 Concepção 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.

BASES MATEMÁTICAS

Código: BC0003

Quadrimestre: 1º

TPI: 4-0-5

Carga Horária: 48 horas

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

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Código: BC0603

Quadrimestre: 5º

TPI: 3-0-4

Carga Horária: 36 horas

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
LAOUR, Bruno. Jamais fomos modernos: ensaio de antropologia simétrica
BOURDIEU, Pierre. Os usos sociais da ciência

COMUNICAÇÃO E REDES

Código: BC0506

Quadrimestre: 4º

TPI: 3-0-4

Carga Horária: 36 horas

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

Quadrimestre: 5º

TPI: 2-0-4

Carga Horária: 24 horas

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:

HINRICH, 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. *Balanço 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:

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

ESTRUTURA DA MATÉRIA

Código: BC0102

Quadrimestre: 1º

TPI: 3-0-4

Carga Horária: 36 horas

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:

Física Moderna: Francisco Caruso, Vitor Oguri (Campus)

Introduction to Atomic and Nuclear Physics, Otto Oldenberg (McGraw Hill)

Bibliografia Complementar:

J. Michael Hollas. Basic Atomic and Molecular Spectroscopy

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

ESTRUTURA E DINÂMICA SOCIAL

Código: BC0602

Quadrimestre: 4º

TPI: 3-0-4

Carga Horária: 36 horas

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.

CUCHE, 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.

FENÔMENOS ELETROMAGNÉTICOS

Código: BC0209

Quadrimestre: 4º

TPI: 3-2-6

Carga Horária: 60 horas

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:

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:

John D. Jackson. Classical Electrodynamics

FENÔMENOS MECÂNICOS

Código: BC0208

Quadrimestre: 2º

TPI: 3-2-6

Carga Horária: 60 horas

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, Alaor 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:

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

FENÔMENOS TÉRMICOS

Código: BC0205

Quadrimestre: 3º

TPI: 3-1-4

Carga Horária: 48 horas

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:

Marcelo Alonso e Edward J. Finn, 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

P. A. Tipler e G. Mosca, 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 Nussenzweig - Editora Edgard Blücher Ltda

FÍSICA QUÂNTICA

Código: BC0103

Quadrimestre: 5º

TPI: 3-0-4

Carga Horária: 36 horas

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:

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:

Oswaldo Pessoa Jr. Conceitos de Física Quântica Vol. 1

Oswaldo Pessoa Jr. Conceitos de Física Quântica Vol. 2

F. Caruso, V. Oguri. Física Moderna

FUNÇÕES DE UMA VARIÁVEL

Código: BC0402

Quadrimestre: 2º

TPI: 4-0-6

Carga Horária: 48 horas

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:

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

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

Bibliografia Complementar:

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.

FUNÇÕES DE VÁRIAS VARIÁVEIS

Código: BC0407

Quadrimestre: 4º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

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

GEOMETRIA ANALÍTICA

Código: BC0404

Quadrimestre: 2º

TPI: 3-0-6

Carga Horária: 36 horas

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 Boulos, Geometria Analítica: Um tratamento vetorial Charles Wexler, Analytic geometry - A vector Approach; Addison Wesley 1964 Charles Lehmann, geometria analítica, Editora Globo 1985.

Bibliografia Complementar:

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

INTERAÇÕES ATÔMICAS E MOLECULARES

Código: BC0104

Quadrimestre: 6º

TPI: 3-0-4

Carga Horária: 36 horas

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 conseqüências dessas nas propriedades dos materiais. Os principais tópicos abordados são:

Teoria do Orbital Molecular. Líquidos e Sólidos Moleculares. Sólidos.

Bibliografia Básica:

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

Bibliografia Complementar:

INTRODUÇÃO À PROBABILIDADE E À ESTATÍSTICA

Código: BC0406

Quadrimestre: 5º

TPI: 3-0-4

Carga Horária: 36 horas

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:

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

INTRODUÇÃO ÀS EQUAÇÕES DIFERENCIAIS ORDINÁRIAS

Código: BC0405

Quadrimestre: 3º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

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.

NATUREZA DA INFORMAÇÃO

Código: BC0504

Quadrimestre: 2º

TPI: 3-0-4

Carga Horária: 36 horas

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:

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.

ORIGEM DA VIDA E DIVERSIDADE DOS SERES VIVOS

Código: BC0304

Quadrimestre: 1º

TPI: 3-0-4

Carga Horária: 36 horas

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.

Futuyama, 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.

PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO

Código: BC0505

Quadrimestre: 3º

TPI: 3-2-5

Carga Horária: 60 horas

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:

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:

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

PROJETO DIRIGIDO

Código: BC0002

Quadrimestre: 9º

TPI: 0-2-10

Carga Horária: 24 horas

Ementa:

Desenvolvimento de projeto teórico, experimental ou computacional a ser desenvolvido sob a orientação de um ou mais professores da UFABC. Poderá ser utilizada uma pesquisa desenvolvida em Iniciação Científica prévia (com ou sem bolsa).

Bibliografia Básica:

A ser definida pelo discente e orientador.

Bibliografia Complementar:

A ser definida pelo discente e orientador.

TRANSFORMAÇÕES BIOQUÍMICAS

Código: BC0308

Quadrimestre: 4º

TPI: 3-2-6

Carga Horária: 60 horas

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, 4.ed., São Paulo: MNP, 2000.
Garrett, R.H.; Grisham, C.M. Biochemistry, 3.ed., 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, 2. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.
Voet, D.; Voet, J. Biochemistry, 3rd ed., New Jersey: John Wiley, 2004.
Voet, D.; Voet, J.G.; Pratt, C.W. Fundamentals of Biochemistry: Life at the Molecular Level, 3rd ed., 2008.

TRANSFORMAÇÕES NOS SERES VIVOS E AMBIENTE

Código: BC0306

Quadrimestre: 2º

TPI: 3-0-4

Carga Horária: 36 horas

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, 2ª edição, 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, 7a edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
Ridley, M. Evolução, 3a. ed., Porto Alegre, 2006.
Townsend, C.R.; Begon, M.; Harper, J.L. Fundamentos em ecologia, 2a. ed., Artmed, Porto Alegre, 2006.

TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS

Código: BC0307

Quadrimestre: 3º

TPI: 3-2-6

Carga Horária: 60 horas

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, 4 ed., São Paulo: Ed. Blücher, 1996.

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

Disciplinas – Categoria: Obrigatórias e Eletivas do Bacharelado em Física

Obrigatórias

ALGEBRA LINEAR

Código: BC 1425

Quadrimestre: 6º

TPI: 6-0-5

Carga Horária: 72 horas

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:

BOLDRINI, J. L.; COSTA, S. L. R.; FIGUEIREDO, V. L. & WETZLER, H. G. 3a edição, Editora Harbra Ltda. São Paulo, 1986.

CALLIOLI, C. A; COSTA, R. F. & DOMINGUES, H. Álgebra Linear e Aplicações. Atual Editora, 1990.

COELHO, F. U. & LOURENÇO, M. L. Um curso de Álgebra Linear. Editora da Universidade de São Paulo-EDUSP, 2001.

Bibliografia Complementar:

LIMA, E. L. Álgebra Linear, 6ª Edição. Coleção Matemática Universitária. IMPA, 2003.

CALLIOLI, C.A; H.H. DOMINGUES E R.C.F. COSTA Álgebra Linear e Aplicações, 4 ed, São Paulo: Atual, 1983.

BOLDRINI, J.L.; S.I.R. COSTA; V.L. FIGUEIREDO; H.G. WETZLER Álgebra Linear, 3 ed, São Paulo: Harper-Row, 1980.

LAY, D. Linear Algebra and its Applications, Reading, Mass. : Addison-Wesley, 1997.

CÁLCULO NUMÉRICO

Código: BC 1419

Quadrimestre: 5º

TPI: 3-1-4

Carga Horária: 48 horas

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. Polinômio interpolador de: Lagrange, Newton e Gregory-Newton. Estudo do erro. Integração numérica: Métodos de Newton-Cotes. Trapézios; Simpson. Estudo do erro.

Bibliografia Básica:

RUGGIERO, M.A.G. e LOPES, V.L.R. Cálculo Numérico, Aspectos Teóricos e Computacionais. São Paulo. McGraw-Hill, 1988.
BURIAN, R. e LIMA, A . C. Calculo Numérico Fundamentos De Informática, São Paulo, LTC, 2007
Barroso, L.C.; Araújo Barroso, M.M.; Ferreira Campos F.; Bunte de Carvalho, M.L. e Maia, M.L. Cálculo Numérico. Ed. McGraw Hill, 1993, São Paulo.
Cláudio, D. M. e Marins, J.M. Cálculo Numérico Computacional. Ed. Atlas, 2ªEd., São Paulo, 1994.
Gomes Ruggiero, M. A. e Rocha López, V.L. Cálculo Numérico. Aspectos Teóricos e computacionais. Makron Books, 2ªEd., São Paulo-SP, 1996.
Humes Melo, Yoshida, Martins. Noções de Cálculo numérico. Ed. McGraw Hill, 1984, São Paulo.

Bibliografia Complementar:

BARROSO, Leônidas Conceição [et al]. Cálculo numérico (com aplicações). São Paulo. Harbra, 1987.
FRANCO, Neide Bertoldi. Cálculo numérico. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.
BARROS, Ivan de Queiroz. Introdução ao cálculo numérico. São Paulo: Edgar Blücher, 1972. 114 p.
SPERANDIO, Décio; MENDES, João Texeira; MONKEY E SILVA, Luiz Henry. Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.
CHAPRA, Steven C.; CANALE, Raymond P. Métodos numéricos para engenharia. 5 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

CÁLCULO VETORIAL E TENSORIAL

Código: BC 1418

Quadrimestre: 6º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Breve revisão de Análise Vetorial – operadores gradiente, divergente e rotacional. Teoria de Potenciais. Teorema de Helmholtz. Transformações de coordenadas. Matrizes de rotação, introdução ao cálculo tensorial, derivada covariante e operadores diferenciais em coordenadas curvilíneas. Separabilidade de EDPs. Aplicações do cálculo tensorial aos meios contínuos, relatividade e gravitação.

Bibliografia Básica:

ARFKEN, G.B. and WEBER, H.J. Mathematical Methods for Physicists, 6th. Ed. Elsevier Academic Press. 2005.
BUTKOV, E. Física Matemática. LCT. 1998.
COURANT, R. and HILBERT, D. Methods of Mathematical Physics. Vol 1. John Wiley. 1968

Bibliografia Complementar:

BRAGA, C.L.R. Notas de Física Matemática. Ed. Livraria da Física. São Paulo, 2006.
BRAGA, Carmem Lys Ribeiro. Notas de física matemática: equações diferenciais de Green e distribuições. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
COURANT, Richard; HILBERT, David. Methods of mathematical physics, v. 1. New York: Wiley, 1989.
HASSANI, Sadri. Mathematical methods: for students of physics and related fields. New York: Springer, 2000.
KAPLAN, Wilfred. Cálculo avançado, v. 1, São Paulo: Edgard Blucher, 1972.

FENÔMENOS ONDULATÓRIOS**Código:** BC 1317**Quadrimestre:** 5º**TPI:** 3-1-4**Carga Horária:** 48 horas**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. Ondaletas. Aplicações tecnológicas: efeito Doppler, RNM, ultrassonografia, espectroscopia, comunicação, redes, etc.

Bibliografia Básica:

HALLIDAY, D; RESNICK R. WALKER, J. Fundamentos de Física. v. 2 , 7ª ed. LTC, Rio de Janeiro, 2006.
SERWAY, R.A.; JEWETT, J. W. Princípios de Física. v. 2, Pioneira Thomsom Learning, São Paulo, 2004.
FRENCH, A. P., Vibrações e ondas, UnB, Brasília, 2000

Bibliografia Complementar:

YOUNG, Hugh D; FREEDMAN, Roger A.; SEARS, Francis; ZEMANSKY, Mark W., v. 2. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2003.
NUSSENZVEIG, H. Moysés. Curso de física básica, v. 2. São Paulo: E. Blücher, 2002.
FRENCH, A. P., Vibrações e ondas, UnB, Brasília, 2001.
PAIN, H. J. The physics of vibrations and waves, Chichester: John Wiley, c2005.
INGARD, K U. Fundamentals of waves and oscillations. New York: The Cambridge University Press, 1993.

FÍSICA DO CONTÍNUO**Código:** BC 1319**Quadrimestre:** 4º**TPI:** 3-1-4**Carga Horária:** 48 horas**Ementa:**

Estado sólido. Corpo rígido. Cinemática angular de um corpo rígido. Energia no movimento rotacional. Momento de inércia. Teorema dos eixos paralelos. Torque. Momento angular. Conservação do momento angular. Movimentos conjugados em um corpo rígido e rolamento. Equilíbrio. Condições de equilíbrio. Centro de gravidade. Tensão e deformação. Elasticidade. 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:

HALLIDAY, D; RESNICK R.; WALKER, J. Fundamentos de Física. v. 2, 7ª ed. LTC, Rio de Janeiro, 2006.
SERWAY, R.A.; JEWETT, J. W. Princípios de Física. v. 2, Pioneira Thomsom Learning, São Paulo, 2004.
Marcelo Alonso e Edward J. Finn, Física um Curso Universitário - Volume 1 - Editora Edgard. Blücher, São Paulo

Bibliografia Complementar:

R.D. Knight, Física, uma abordagem estratégica v. 1, 2ª edição, Ed. Bookman, Porto Alegre
P. A. Tipler e G. Mosca, Física para Cientistas e Engenheiros v. 1, 6ª edição, Editora LTC, Rio de Janeiro.
R. Eisberg e L. Lerner, Física: Fundamentos e Aplicações v. 1, Editora McGraw-Hill, Rio de Janeiro.
Fundamentos de Física (4a edição), D. Halliday, R. Resnick e J. Walker - John Wiley & Sons, Inc.
Curso de Física Básica (1- Mecânica), H. Moysés Nussenzveig – Editora Edgard Blücher Ltda.

FUNÇÕES COMPLEXAS E TRANSFORMADAS INTEGRAIS

Código: BC 1417

Quadrimestre: 7º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Funções de variáveis complexas: Teorema de Cauchy, Séries de Laurent, Teorema dos Resíduos e aplicações. Séries de Fourier, aplicações e fenômenos de Gibbs. Transformadas de Fourier e Laplace. Teorema da Convolução, funções de transferência, soluções de equações diferenciais por transformações integrais.

Bibliografia Básica:

ARFKEN, G.B. and WEBER, H.J. Mathematical Methods for Physicists, 6th. Ed. Elsevier Academic Press. 2005.
BUTKOV, E. Física Matemática. LCT. 1998.
COURANT, R. and HILBERT, D. Methods of Mathematical Physics. Vol 1. John Wiley. 1968

Bibliografia Complementar:

BRAGA, C.L.R. Notas de Física Matemática. Ed. Livraria da Física. São Paulo, 2006.
COURANT, Richard; HILBERT, David. Methods of mathematical physics, v. 2. New York: Wiley, 1989.
BRAGA, Carmem Lys Ribeiro. Notas de física matemática: equações diferenciais de Green e distribuições. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
HASSANI, Sadri. Mathematical methods: for students of physics and related fields. New York: Springer, 2000.
REED, Michael; SIMON, Barry. Methods of modern mathematical physics II: Fourier analysis, self-adjointness. California: Elsevier, 1975.

FUNÇÕES ESPECIAIS

Código: BC 1420

Quadrimestre: 8º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Séries numéricas, séries de potências e de funções. Séries de Taylor e aplicações. Método de Frobenius. Função gama e funções especiais: funções de Bessel de 1ª ordem, modificadas e esféricas. Funções de Legendre de 1 a. e 2a. Ordem. Funções de Legendre associadas e harmônicos esféricos. Outras funções de Lagrange, Hermite e hipergeométrica.

Bibliografia Básica:

BUTKOV, E. Física Matemática. LCT. 1998.
BRAGA, C.L.R. Notas de Física Matemática. Ed. Livraria da Física. São Paulo. 2006.
ARFKEN, G.B. and WEBER, H.J. Mathematical Methods for Physicists, 6th. Ed. Elsevier Academic Press. 2005.

Bibliografia Complementar:

BUTKOV, Eugene. Física Matemática. Rio de Janeiro: JC Editora, c1988.
BRAGA, Carmem Lys Ribeiro. Notas de física matemática: equações diferenciais de Green e distribuições. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
HASSANI, Sadri. Mathematical methods: for students of physics and related fields. New York: Springer, 2000.
COURANT, Richard; HILBERT, David. Methods of mathematical physics, v. 2. New York: Wiley, 1989.
TROTT, Michael. The Mathematica guidebook for symbolics. New York: Springer, 2006.

FUNDAMENTOS DA ELETRODINÂMICA

Código: NH 2802

Quadrimestre: 8º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

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. Magnetização: densidade de polo magnético. Fontes de campo magnético: intensidade magnética. Suscetibilidade magnética. Permeabilidade magnética. Histerese. Condições de contorno sobre vetores de campo. Equações de campo: equação de Laplace. Campo magnético molecular: diamagnetismo, paramagnetismo, ferromagnetismo. Indução eletromagnética: Lei de Faraday-Henry, auto-indutância, indutância mútua, fórmula de Neumann. Energia magnética. Densidade de energia: forças, torques.

Bibliografia Básica:

REITZ, John R.; MILFORD, Frederick J.; CHRISTY, Robert W. Fundamentos da teoria eletromagnética. Rio de Janeiro: Elsevier, 1982.
GRIFFITHS, David J, Introduction to Electrodynamics, Benjamin Cummings, 1999.
LORRAIN, Paul; CORSON, Dale R; LORRAIN, Francois, Fundamentals of Electromagnetic Phenomena, W. H. Freeman, 2001.
HEALD, Mark, A.; MARION, Jerry B., Classical Electromagnetic Radiation, Brooks Cole, 1994.

Bibliografia Complementar:

FLEISCH, Daniel, A Student's Guide to Maxwell's Equations, Cambridge University Press, 2008.
FRENKEL, Josif. Principios de eletrodinâmica clássica. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1996.
MACHADO, Kleber Daum. Teoria do eletromagnetismo. v. 2, Ponta Grossa, PR: UEPG, 2002.
SCHWARTZ, Melvin, Principles of Electrodynamics, Dover Publications, 1987.
FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Matthew L. The Feynman lectures on physics, v. 2/ v.3 Pearson/Addison-Wesley, c2006.

FUNDAMENTOS DA ELETROSTÁTICA

Código: NH 2801

Quadrimestre: 7º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

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. Dipolos 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:

J.R. Reitz, F.J. Milford, R.W. Christy, *Fundamentos da Teoria Eletromagnética*.

D.J. Griffiths, *Introduction to Electrodynamics*.

P. Lorrain, D. Corson, *Electromagnetic Fields and Waves*.

Bibliografia Complementar:

FLEISCH, Daniel, *A Student's Guide to Maxwell's Equations*, Cambridge University Press, 2008.

LIM, Yung-Kuo, *Problems and Solutions on Electromagnetism*, World Scientific Publishing Company, 1993.

GRANT, I. S; PHILLIPS, W. R, *Electromagnetism*, Wiley, 1991.

MACHADO, Kleber Daum. *Teoria do eletromagnetismo*, v.1, Ponta Grossa, PR: UEPG, 2007.

FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Matthew L. *The Feynman lectures on physics*, v. 2/ v.3 Pearson/Addison-Wesley, 2006.

LABORATÓRIO DE FÍSICA BÁSICA I

Código: BC 1312

Quadrimestre: 6º

TPI: 0-3-5

Carga Horária: 36 horas

Ementa:

Gráficos log-log e X^2 . Medidas e propagação de erros. Determinação de densidades de sólidos. Pêndulo simples. Colisões. Energia de rotação. Frequência de ressonância. Termômetro à gás. Calorímetro.

Bibliografia Básica:

Vuolo, J. H. , *Fundamento da teoria dos erros*

Chaves, J.F. Sampaio, *Física Básica: Mecânica*.

Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Fundamentos de Física*, Vol. 1 e vol. 2.

Bibliografia Complementar:

Halliday, R. Resnick, K.S. Krane, *Física 1 e 2*.

H.M. Nussenzeig, *Curso de Física Básica*, Vol. 1 e 2.

R.A. Serway, W. Jewett Jr., *Princípios de Física*, Vol. 1 e 2.

P. Tipler, G. Mosca, *Física*, Vol. 1.

LABORATÓRIO DE FÍSICA BÁSICA II

Código: BC 1314

Quadrimestre: 7º

TPI: 0-3-5

Carga Horária: 36 horas

Ementa:

Refração, reflexão e polarização. Balança eletrostática. Balança magnetostática. Cuba eletrolítica. Caracterização de componentes elétricos. Gaussímetro. Circuito RLC. Efeito Hall.

Bibliografia Básica:

Vuolo, J. H. , Fundamento da teoria dos erros

Chaves, J.F. Sampaio, Física Básica: Eletromagnetismo.

Halliday, R. Resnick, J. Walker, Fundamentos de Física, Vol. 3 e vol. 4.

Bibliografia Complementar:

Halliday, R. Resnick, K.S. Krane, Física 3 e 4.

H.M. Nussenzveig, Curso de Física Básica, Vol. 3 e 4.

R.A. Serway, W. Jewett Jr., Princípios de Física, Vol. 3 e 4.

P. Tipler, G. Mosca, Física, Vol. 2.

H.D. Young, R.A. Freedman, Sears e Zemansky, Física III e IV.

LABORATÓRIO DE FÍSICA MODERNA

Código: BC 2704

Quadrimestre: 8º

TPI: 0-3-5

Carga Horária: 36 horas

Ementa:

Experimentos e conceitos envolvendo a metodologia da Física Experimental aplicados à Física Moderna: medida da razão e/m ; medida da carga elétrica do elétron, experimento de Millikan; ressonância eletrônica de spin; efeito fotoelétrico; espectroscopia atômica e interferômetro de Michelson.

Bibliografia Básica:

D.W. Preston, E.R. Dietz, *The Art of Experimental Physics*.

A.C. Melissinos, J. Napolitano, *Experiments in Modern Physics*.

R.A. Dunlap, *Experimental Physics: Modern Methods*.

Bibliografia Complementar:

C. Cooke, *An Introduction To Experimental Physics*.

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

MORRISON, M.A., *Understanding Quantum Physics*. Prentice Hall, 1990.

LIBOFF, R.L., *Introductory Quantum Physics*. Addison-Wesley, 1998.

COHEN-TANNOUDJI, C., DIU, B. e LALOË, F. *Quantum Mechanics*. New York, John Wiley, 1977.

MAFRA, Olga Y. *Técnicas de Medidas Nucleares*. São Paulo: Edgard Blucher, 1973 (1º ed.)

MECÂNICA ANALÍTICA I

Código: NH 2803

Quadrimestre: 9º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Formalismo Lagrangeano, equivalência entre as leis de Newton e as equação de Euler Lagrange, teoremas de conservação do ponto de vista lagrangeano, equações do movimento canônicas, espaço de fase. As equações de Hamilton. Teoria das pequenas vibrações, condições de estabilidade, equações linearizadas do movimento, modos normais, teoria da perturbação, pequenas vibrações em torno do equilíbrio. Corpos rígidos, cinemática dos corpos rígidos, transformação de coordenadas, referenciais não inerciais, ângulos de Euler, tensor de inércia, momento angular, eixos principais de inércia, propriedades do tensor de inércia, equação de Euler para um corpo rígido, movimento de um pião simétrico, estabilidade das rotações de um corpo rígido.

Bibliografia Básica:

R.K. Symon, *Mecânica*.

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

N.A. Lemos, *Mecânica Analítica*.

Bibliografia Complementar:

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

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

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

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

J.R. Taylor, *Classical Mechanics*

MECÂNICA CLASSICA

Código: NH 2703

Quadrimestre: 7º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Mecânica Newtoniana, cinemática, dinâmica e as leis de Newton de uma partícula. Teorema do momento linear, da energia e do momento angular, forças conservativas e não conservativas, corpos em queda livre. Projeteis, força central, força central proporcional ao inverso do quadrado da distância, órbitas elípticas e hiperbólicas. Movimento de um sistema de partículas, conservação do momento linear, energia e momento angular, problemas de dois corpos, espalhamento e colisão. Referenciais não inerciais. Gravitação, campo e potencial gravitacionais, equações dos campos gravitacionais.

Bibliografia Básica:

R.K. Symon, *Mecânica*.

SYMON, Keith R.. *Mechanics*. Reading, Mass: Addison-Wesley Pub., 1971.

S. Thornton, J.B. Marion, *Classical Dynamics of Particle and Systems*. (Não Disponível)

Bibliografia Complementar:

FWLLES, Grant R.; CASSIDAY, George L. *Analytical mechanics*. Belmont, EUA: Thomson Brooks/Cole, 2005.

WATARI, Kazunori. *Mecânica clássica*, v. 1. São Paulo: Livraria da Física, 2004.

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

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

LANCZOS, Cornelius. *The variational principles of mechanics*, New York: Dover publications, inc, 1986.

MECÂNICA ESTATÍSTICA

Código: NH 2902

Quadrimestre: 9º

TPI: 6-0-6

Carga Horária: 72 horas

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:

K. Huang, *Introduction to Statistical Physics*.

R.K. Pathria, *Statistical Mechanics, Second Edition*.

F. Reif, *Fundamentals of Statistical and Thermal Physics*.

Bibliografia Complementar:

S.R.A. Salinas, *Introdução à Física Estatística*.

A. Katz, *Statistical Mechanics*.

E.T. Jaynes, *Information Theory and Statistical Mechanics*, Physical Review **106**, 620 (1957)
ibid. **108** 171 (1957).

E.T. Jaynes, *The well-posed problem*, Found. Phys. **3**, 477 (1973).

E.T. Jaynes, *Information Theory and Statistical Mechanics*, Physical Review **106**, 620 (1957)
ibid. **108** 171 (1957).

E.T. Jaynes, *The well-posed problem*, Found. Phys. **3**, 477 (1973)

ÓPTICA

Código: BC 1219

Quadrimestre: 9º

TPI: 3-1-4

Carga Horária: 48 horas

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:

H.D. Young, R.A. Freedman, *Física IV* (Sears e Zemansky).

R.A. Serway, J.W. Jewett, *Princípios de Física 4*.

D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Fundamentos de Física 4*.

Bibliografia Complementar:

E. Hecht, *Óptica*.

NUSSENZVEIG, H. Moysés. Curso de física básica, v. 4. São Paulo: E. Blücher, 2002.

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

MACHADO, Kleber. Teoria do eletromagnetismo, Ponta Grossa, PR: UEPG, 2002. v. 2.

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

PRINCÍPIOS DE TERMODINÂMICA

Código: BC 1330

Quadrimestre: 6º

TPI: 4-0-6

Carga Horária: 48 horas

Ementa: Ementa

As leis da Termodinâmica e os conceitos fundamentais. Formalismo matemático constitutivo da teoria Termodinâmica. Aplicações da Termodinâmica na análise de fenômenos relacionados à física, à química e à engenharia.

Bibliografia Básica:

Oliveira, M.J. Termodinâmica. São Paulo: Editora livraria da física, 2005.

Sears, F.W., Salinger, G.H. Termodinâmica, teoria cinética e termodinâmica estatística, 3 a ed. Guanabara dois, 1979.

Atkins, P., de Paula, J. Físico – Química, volume 1, 7 a ed. LTC editora, 2002.

Bibliografia Complementar:

Zemansky, M.W., Dittman, R.H. Heat and thermodynamics, 6 a ed. McGraw-Hill, 1981.

Callen, H.B. Thermodynamics and an introduction to thermostatics, 2 ed. John Wiley & sons, 1985.

MORAN, Michael J.; SHAPIRO, Howard N.. Princípios de Termodinâmica para engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

VAN WYLEN, Gordon John; SONNTAG, Richard Edwin; BORGNAKKE, C. Fundamentos da termodinâmica clássica. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.

CALLEN, Herbert B. Thermodynamics and an introduction to thermostatics. New York: Wiley, 1985.

TEORIA DA RELATIVIDADE

Código: BC 1220

Quadrimestre: 10º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Princípio de relatividade, sistemas de referência inerciais e a transformação de Lorentz. Covariância das leis físicas frente à transformação de Lorentz. Diagramas de espaço-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:

A. Einstein, *Teoria da Relatividade Especial e Geral*.

A.P. French, *Special Relativity*.

R. Grazzini, *Teoria da Relatividade Especial*.

Bibliografia Complementar:

J.B. Hartle, *Gravity: An Introduction to Einstein's General Relativity*.

B. Lesche, *Teoria da Relatividade*.

W. Rindler, *Introduction to Special Relativity*.

W. Rindler, *Relativity: Special, General, and Cosmological*.

B. Russell, *ABC da Relatividade*.

Opção Limitada

BIOFÍSICA
<p>Código: BC1308 Quadrimestre: 9º TPI: 4-0-4 Carga Horária: 48 horas</p> <p>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.</p> <p>Bibliografia Básica: Garcia E.A.C. Biofísica Heneine I.F. Biofísica Básica</p> <p>Bibliografia Complementar: Kensal E van Holde, Curtis Johnson, Pui Shing Ho. Principles of Physical Biochemistry</p>

BIOQUÍMICA EXPERIMENTAL
<p>Código: BC 1328 Quadrimestre: TPI: 2-4-6 Carga Horária: 72 horas</p> <p>Ementa: A disciplina abordará em caráter experimental aspectos do metabolismo energético e suas vias regulatórias, com o enfoque no estudo do controle termodinâmico, cinético e de compartimentalização das reações químicas em vias metabólicas.</p> <p>Bibliografia Básica: Voet, D.; Voet, J. Bioquímica, 3 ed., Porto Alegre: Artmed, 2006. Berg, J. M.; Tymoczko, J.L.; Stryer, L. Bioquímica, 5 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. Lehninger, A.L.; Nelson, D.L; Cox, M.M. Princípios de bioquímica, 4 ed., São Paulo: Sarvier, 2006.</p> <p>Bibliografia Complementar: Berg, J. M.; Tymoczko, J.L; Stryer, L. Biochemistry, 6.ed. New Jersey: John Wiley, 2006. Voet, D.; Voet, J. Biochemistry, 3rd ed., New Jersey: John Wiley, 2004.</p>

CIÊNCIA DOS MATERIAIS

Código: EN 2810

Quadrimestre: 10º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Conceitos e background histórico: Cristalografia, Termodinâmica de Sólidos. Tabela Periódica: origem dos elementos, classificação dos elementos químicos e parâmetros iônicos de sólidos (raio, carga e polarizabilidade). Ligações em sólidos: conceitos, descrições de orbitais moleculares e modelos de bandas de energia e ligações químicas. Construções de cristais e transições de fase Sólidos iônicos binários, ternários e quaternários Metais e Ligas metálicas Silicatos, Fosfatos e boratos Estruturas orgânicas.

Bibliografia Básica:

W.D. Callister Jr., *Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução*.

L.H. van Vlack, *Princípios de Ciências dos Materiais*.

R.E. Hummel, *Understanding Materials Science*.

Bibliografia Complementar:

M.A. White, *Properties of Materials*.

J.C. Anderson, K.D. Leander, R.D. Rawlings, J.M. Alexander, *Materials Science*.

VAN VLACK, *Princípios de ciência e tecnologia dos materiais*. Rio de Janeiro: Campus, 1984. 567 p.

SHACKELFORD, J.F., *Ciência dos Materiais*, Ed. Pearson Prentice Hall, São Paulo - 2008 (6ª edição).

WILLIAM, S., *Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais*, Ed. McGraw Hill, 3ª edição, Lisboa, 1998.

CIRCUITOS ELÉTRICOS E FOTÔNICA

Código: BC 1519

Quadrimestre: 10º

TPI: 3-1-5

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Corrente, Tensão, Resistência e Potência. Circuito Série, Circuito Paralelo e Circuito Série-Paralelo. Métodos e Teoremas de Análise de Circuitos. Capacitor e Indutor. Elementos de CA. Conceitos Básicos de Semicondutores, Diodo, Fontes e Detectores de Luz. Fundamentos de Óptica e Fotônica. Interação da Luz com a Matéria. Dispositivos Ópticos e Fotônicos.

Bibliografia Básica:

Boylestad, R.L., "Introdução à Análise de Circuitos", Prentice-Hall, 8ª edição, 1998.

Óptica e Lasers, Matt Young - Trad. Yara T. Fornaris – Edusp, 1998.

Y. Burian Jr., "Circuitos Elétricos", Prentice-Hall (2006).

Bibliografia Complementar:

E. Hetch, *Óptica* Fundação Calouste Gumbekhian (2004).

S. O. Kasap, *Optoelectronics and Photonics – Principles and Practices*, Prentice Hall (2001).

B. E. A. Saleh and M. C. Teich, *Fundamentals of Photonics*, Wiley (2006).

EFEITOS BIOLÓGICOS DAS RADIAÇÕES

Código: NH 2242

Quadrimestre: 11º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

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:

Física para ciências biológicas e biomédicas – Emico Okuno, Iberê L. Caldas, Cecil Chow.
Physics in Biology and Medicine – Paul Davidovits Intermediate Physics for
Biology and Medicine –Russell K. Hobbie, Bradley J. Roth

Bibliografia Complementar:

Peter Stavroulakis, Biological Effects of Electromagnetic Radiation, Springer; 1 edition (February 12, 2003)
Michael Goitein, Radiation Oncology: A Physicist's-Eye View (Biological and Medical Physics, Biomedical Engineering), Springer; 1 edition (December 5, 2007)
Ervin B. Podgorsak, Radiation Physics for Medical Physicists (Biological and Medical Physics, Biomedical Engineering), Springer; 1 edition (October 26, 2005)
Frank Herbert Attix, Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, Wiley-Interscience; 1 edition (September 1986)
James C. Lin e Sol M. Michaelson, Biological Effects and Health Implications of Radiofrequency Radiation, Springer; 1 edition (May 31, 1987)

ESTADO SOLIDO

Código: EN 2802

Quadrimestre: 9º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

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 fônons: redes monoatômicas e diatômicas. Propriedades térmicas dos fônons; calor específico, condutividade térmica. Gás de elétrons: estatística de Fermi-Dirac.

Bibliografia Básica:

C. Kittel, *Introdução à Física do Estado Sólido*.
J.S. Blakemore, *Solid State Physics*.
N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, *Solid State Physics*.

Bibliografia Complementar:

H. Ibach, H. Lüth, *Solid-State Physics*.
J.M. Ziman, *Principles of the Theory of Solids*
P. Hofmann, *Solid State: An Introduction*
H.M. Rosenberg, *The Solid State: An Introduction to the Physics of Crystals for Students of Physics, Materials Science, and Engineering*
H. P. Myers, *Introductory Solid States Physics*

ESTRUTURA ATÔMICA E MOLECULAR

Código: NH 3901

Quadrimestre: 10º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

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:

MCQUARRIE, Donald A; SIMON, John D. Physical chemistry: a molecular approach. California: University Science Books, 1997.

SCHATZ, George C.; RATNER, Mark A.. Quantum mechanics in chemistry. New York: Dover Publications, 2002.

LEVINE, Ira N. Quantum chemistry. Harlow: Prentice Hall, 2008.

M. Karplus, R.N. Porter, Atoms and Molecules. (Não Disponível).

Bibliografia Complementar:

P.W. Atikns, *Molecular Quantum Mechanics*.

PILAR, Frank L.. Elementary quantum chemistry. Mineola, N.Y: Dover Publications, 2001.

ATKINS, Peter. Físico-química, v. 1, Rio de Janeiro: LTC, 2002.

SZABO, Atila; OSTLUND, Neil S. Modern quantum chemistry: introduction to advanced electronic structure theory. New York: Dover, 1996.

KOCH, Wolfram; HOLTHAUSEN, Max C. A chemist's guide to density functional theory. New York: Wiley-VHC, 2007.

FÍSICA COMPUTACIONAL

Código: NH 2043

Quadrimestre: 11º

TPI: 3-1-4

Carga Horária: 48 horas

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:

SPERANDIO, Décio; MENDES, João Texeira; MONKEY E SILVA, Luiz Henry. Cálculo numérico: características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

A.L. Garcia, *Numerical Methods for Physics*. (Não Disponível).

C. Scherer, *Métodos Computacionais da Física*. (Não Disponível).

Bibliografia Complementar:

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

VETTERLING, William T et al. Numerical recipes: example book (C++). New York: The Cambridge Press University, 2002.
PRESS, William H. Numerical recipes in FORTRAN 90, Cambridge: Cambridge University Press, 1996.
DUBIN, Daniel. Numerical and analytical methods for scientists and engineers using mathematica. Hoboken, N.J: Wiley-Interscience, 2003.
GILAT, Amos; SUBRAMANIAM, Vish. Numerical methods for engineers and scientists: an introduction with applications using MATLAB. Hoboken, N.J: Wiley, 2008.

FÍSICA DE SEMICONDUTORES

Código: NH 2231

Quadrimestre: 11º

TPI: 3-1-4

Carga Horária: 48 horas

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:

S. M. Sze – Physics of Semiconductor Devices – John Wiley & Sons, 1ª Edição, 1981.
Kwok K. Ng – Complete Guide to Semiconductor Devices – Wiley Interscience, 2ª Edição, 2002.
Sérgio M. Rezende – Materiais Dispositivos Semicondutores – Editora Livraria da Física, 2ª Edição, 2004.

Bibliografia Complementar:

C Kittel - Introdução à Física do Estado Sólido, 8ª Edição, Editora LTC, 2006
Michael C. Petty – Molecular Electronics, from principles to practice – Wiley, 1ª Edição, 2007.
K. Seeger – Semiconductor Physics – Springer, 6ª Edição, 1997.
K. F. Brennan – The Physics of Semiconductors, with applications to optoelectronic devices- Cambridge University Press, 1999.
H. Ibach, H. Lüth, Solid-State Physics: An introduction to principles of materials science – Springer, 3ª Edição, 2003.

FUNÇÕES E REAÇÕES ORGÂNICAS

Código: NH 3601

Quadrimestre: 10º

TPI: 4-0-6

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Grupos funcionais, nomenclatura, ressonância, acidez e basicidade, isomeria, identificação de compostos orgânicos, tipos de reações envolvendo compostos orgânicos.

Bibliografia Básica:

Apostila do curso.
K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, *Química Orgânica: Estrutura e Função*.
P. Costa, R. Pilli, S. Pinheiro, M. Vasconcellos, *Substâncias Carboniladas e Derivados*.

Bibliografia Complementar (2):

E.V.V. Anslyn, D.A. Dougherty, *Modern Physical Organic Chemistry*.
D.L. Pavia, G.M. Lampman, G.S. Kriz, *Introduction to Spectroscopy*.
J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, *Organic Chemistry*.

FUNDAMENTOS DA RELATIVIDADE GERAL

Código: NH 2133

Quadrimestre: 11º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Formulação covariante da relatividade restrita. Cálculo tensorial e geometria Riemanniana. Princípios 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 Friedman Robertson-Walker.

Bibliografia Básica:

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

Bibliografia Complementar:

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

FUNDAMENTOS DE ELETRÔNICA

Código: EN 2701

Quadrimestre: 10º

TPI: 3-2-4

Carga Horária: 60 horas

Ementa:

Física de semicondutores. Estudo da junção PN. Circuitos básicos a diodo, transistor bipolar, transistor de efeito de campo e amplificadores operacionais.

Bibliografia Básica:

Eletrônica, Albert P. Malvino, 4ª. ed., Makron, 1995.
Materiais e Dispositivos Eletrônicos, Sergio M. Rezende, Livraria da Física Editora, 2004.
Power Electronics and Motor Drives: Advances and Trends, Bimal K. Bose, Elsevier/Academic, 2006.

Bibliografia Complementar:

Teoria e Desenvolvimento de Projetos de Circuitos Eletrônicos, Antonio, Marco V. Cipelli, Otávio Markus, and Waldir Sandrini, 23ª. ed. Érica, 2007.
A.P.MALVINO,D.J.BATES,"Eletrônica",vol.1 2,McGraw-Hill,7 a Ed.,2007.
P.HOROWITZ,W.HILL,"The art of Electronics",Cambridge,2 a Ed.,1989.
A.S.SEDRA,K.C.SMITH,"Micro Eletrônica",Prntic-Hall,5 a Ed.,2007.
R.L.BOYLESTAD,L.NASHELSKY,"Dispositivos Eletrônicos Teoria de circuitos",Prntic-Hall,8 a Ed.,2004.

INTERAÇÕES DA RADIAÇÃO COM A MATÉRIA

Código: NH 2141

Quadrimestre: 10º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Interação com a matéria de radiações X e gama. Efeitos fotoelétrico, Thomson, Compton, e produção de pares. Interação de partículas carregadas com a matéria. Interação de nêutrons com a matéria. Radiações não-ionizantes. Detectores de radiação.

Bibliografia Básica:

Sprawls Jr., Perry, Physical principals of medical imaging, second edition, Medical Physics Publishing, 1995.

CARR, J. J.; BROWN, B.M.; HALL P. Introduction to Biomedical Equipment Technology (1998).

Bibliografia própria, a ser confeccionada pela instituição

Bibliografia Complementar:

INTRODUÇÃO ÀS ENGENHARIAS

Código: BC 1710

Quadrimestre: 9º

TPI: 2-0-4

Carga Horária: 24 horas

Ementa:

Fornecer uma introdução às engenharias com ênfase nas engenharias oferecidas pela UFABC: suas interconexões com a evolução da sociedade. Serão abordados temas que exibem a atuação profissional dos engenheiros com o enfoque no desenvolvimento do indivíduo e da sociedade. Abordar as responsabilidades éticas e técnicas de engenheiros na prática profissional. Abordar a engenharia como um esforço individual e coletivo inter e multidisciplinar. Discutir alguns desafios tecnológicos e científicos em estudos de casos.

Bibliografia Básica:

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. do V. Introdução à engenharia, Florianópolis, SC: Ed. UFSC, 2006.

HOLTZAPPLE e REECE, Introdução à Engenharia, Ed. LTC, Rio de Janeiro – RJ, 2006.

Bibliografia Complementar:

INTRODUÇÃO À FÍSICA MÉDICA

Código: BC 1313

Quadrimestre: 9º

TPI: 3-0-5

Carga Horária: 36 horas

Ementa:

Principais mecanismos de interação da radiação ionizante com a matéria. Propriedades eletromagnéticas dos tecidos biológicos. Efeitos biológicos das radiações ionizantes.

Dosimetria: energia depositada no meio, dose absorvida. Fundamentos de proteção radiológica. Efeitos térmicos e não-térmicos das radiações. Fundamentos de radiologia médica e medicina nuclear.

Bibliografia Básica:

Física para ciências biológicas e biomédicas – Emico Okuno, Iberê L. Caldas, Cecil Chow.
Physics in Biology and Medicine – Paul Davidovits
Intermediate Physics for Biology and Medicine –Russell K. Hobbie, Bradley J. Roth

Bibliografia Complementar:

Glenn F. Knoll, *Radiation detection and measurement*, New York: John Wiley & Sons, 1989. J. A. Sorensen e M. E. Phelps, *Physics in Nuclear Medicine*, W. B. Saunders Company, 1987. J. R. Williams e D. I. Thwaites (Eds.), *Radiotherapy Physics in Practice*, Oxford: Oxford University Press, 2000. Luis A. M. Scaff, *Física da Radioterapia*, São Paulo: Sarvier, 1997. Peggy Woodward, *MRI for technologists*, New York: McGraw Hill, 2001. Steve Webb (Org.), *The Physics of Medical Imaging*, London: Institute of Physics, 1988.

INTRODUÇÃO À FÍSICA NUCLEAR

Código: BC 1203

Quadrimestre: 10º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

1) Fundamentos de física atômica e nuclear, física de nêutrons, fissão nuclear, reação em cadeia; 2) Tipos de desintegrações nucleares, radioatividade e lei de decaimento radioativo; 3) Interação da radiação com a matéria, reações nucleares, fissão nuclear, reação em cadeia com nêutrons; 4) Princípios de funcionamento dos detectores de radiação, a gás, cintiladores e de estado sólido, detecção de fótons, partículas carregadas e nêutrons; 5) Efeitos biológicos da radiação, grandezas e unidades de radioproteção; 6) Aplicações da energia nuclear, fissão e fusão nucleares; tipos de reatores nucleares e suas características; combustíveis, moderadores e refrigerantes e reatores nucleares; geração de potência nuclear, queima de combustível; 7) Geração e condução de calor no combustível. 8) Segurança de reatores, controle do reator, coeficientes de reatividade; conceitos e análise probabilística de segurança; 9) Ciclo do combustível nuclear, processos de separação de isótopos; rejeitos radioativos; armazenamento de rejeitos radioativos; 10) Reatores avançados de 3ª e 4ª gerações.

Bibliografia Básica:

K.C. Chung, Introdução à Física Nuclear.
K.S. Krane, Introductory Nuclear Physics.
H.A. Enge, Introduction to Nuclear Physics

Bibliografia Complementar:

John R. Lamarsh, Anthony J. Baratta, Introduction to Nuclear Engineering, Third Edition – 2001 Prentice Hall.
John R. Lamarsh, Anthony J. Baratta, Introduction to Nuclear Engineering, Third Edition
W. S. C. Williams, Nuclear and Particle Physics
B. Povh, K. Rith, C. Scholz e F. Zetsche, Particles and Nuclei, Theo Mayer-Kuckuk, Física Nuclear,
J.M. Blatt e V. E. Weisskopf, Theoretical Nuclear Physics

INTRODUÇÃO À FÍSICA DE PARTICULAS ELEMENTARES

Código: NH 2201

Quadrimestre: 11º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Revisão histórica. Quarks e léptons. Simetrias e as leis de conservação. Estrutura de hádrons. Mecânica quântica relativística. Modelo a partons. Noções de teorias de gauge: eletrodinâmica quântica (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:

D.H. Perkins, *Introduction to High Energy Physics*.

D.J. Griffiths, *Introduction to Elementary Particles*.

F.Halzen, A.D. Martin, *Quarks and Leptons: An Introductory Course in Modern Particle Physics*.

Bibliografia Complementar:

R.N. Cahn, G. Goldhaber, *The Experimental Foundations of Particle Physics*.

R.C. Fernow, *Introduction to Experimental Particle Physics*.

A . Bettini, *Introduction to Elementary Particle Physics*

R.Mann, *Introduction to Particle Physics and Standard Model*

C. Bromberg, A Das, and T Ferbel, *Introduction to Nuclear and Particle Physics*

INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

Código: BC 1507

Quadrimestre: 11º

TPI: 3-1-5

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Princípios de controle automático: controle de malha aberta e de malha fechada; diagramas de blocos; modelagem matemática de sistemas dinâmicos no espaço de estados; controladores elementares; Princípios de medição de grandezas físicas; instrumentos indicadores eletromecânicos; transdutores de instrumentação de sistemas de medições; Circuitos de instrumentação: medições com pontes; osciloscópios; tempo de resposta e resposta em frequência de sensores.

Bibliografia Básica:

OGATA, K. "Engenharia de controle moderno", Prentice Hall, 4a edição, 2003.

HELFRICK, A.D., COOPER, W.D. "Instrumentação Eletrônica Moderna e Técnicas de Medição", Prentice Hall do Brasil, 1a edição, 1994.

DORF, R.C., BISHOP, R.H. "Modern Control Systems", Prentice Hall, 10th edition, 2001.

Bibliografia Complementar:

ALVES, J. L. L. "Instrumentação, Controle e Automação de Processos", LTC, 1a edição, 2005.

BALBINOT, A., BRUSSAMARELLO, V. J. "Instrumentação e Fundamentos de Medida", LTC, 1a edição, 2006.

REGAZZI, R. D., PEREIRA, P. S., Silva Jr., M. F. "Soluções Práticas de Instrumentação e Automação", Gráfica AWG, 2005.

LABORATÓRIO DE FÍSICA MÉDICA

Código: BC 1311

Quadrimestre: 10º

TPI: 0-3-5

Carga Horária: 36 horas

Ementa:

Princípio de funcionamento, instalação e uso de equipamentos aplicados em medicina e biologia. Visitas monitoradas a hospitais e instituições de ensino e pesquisa tendo em vista a importância do conhecimento do ambiente onde os equipamentos são utilizados, bem como a forma como os equipamentos são utilizados.

Bibliografia Básica:

Física para ciências Biológicas e biomédicas – Emico Okuno, Iberê L. Caldas, Cecil Chow Sprawls Jr., Perry, Physical principals of medical imaging, second edition, Medical Physics Publishing, 1995.
CARR, J. J.; BROWN, B.M.; HALL P. Introduction to Biomedical Equipment Technology (1998).

Bibliografia Complementar:

Bronzino, J.D. Biomedical Engineering Handbook. New York: CRC Press, 1999.
Emiko Okuno, Iberê L. Caldas Cecil Chow. "Física para ciencias biológicas biomédicas" - Editora Harbra
Emico Okuno. Radiação: Efeitos, Riscos e Benefícios. 1998 (1ª ed.). Editora Harbra.
Física Quântica (9ª ed., 1994). Robert Eisberg & Robert Resnick. Editora Campus.
Jos Enriquet Rodas Duran. Biofísica: Fundamentos e Aplicações. Edit. Makron Books, 2003 (1ª Ed).
Physics in Nuclear Medicine (3rd ed., 2003). Simon R. Cherry, James Sorenson, Michael Phelps, Editora Saunders
Alan H. Cromer. "Physics for the life sciences". McGraw-Hill Book Company.
Donald M. Burns and Simon G.G. Macdonald. "Physics for biology and pre-medical students". Addison-Wesley Publishers Limited.
Paul Peter Uronian. "Physics, with health science applications". John Wiley & Sons.
Brown, B.H.; Smallwood, R.H.; Barber, D.C.; Lawford, P.V.; Hoskins, D.R. Medical Physics and Biomedical Engineering (Medical Science Series). New York: Institut of Physics Pub., 1999.

LABORATÓRIO DE PROPRIEDADES FÍSICAS DE MATERIAIS

Código: NH 2230

Quadrimestre: 11º

TPI: 2-2-4

Carga Horária: 48 horas

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:

C. Kittel, *Introdução à Física do Estado Sólido*.
N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, *Solid State Physics*.
Apostilas do PPMS "Physical Property Measurement system"

Bibliografia Complementar:

H. Ibach, H. Lüth, *Solid-State Physics*.
J.M. Ziman, *Principles of the Theory of Solids*
P. Hofmann, *Solid State: An Introduction*
H.M. Rosenberg, *The Solid State: An Introduction to the Physics of Crystals for Students of Physics, Materials Science, and Engineering*
H. P. Myers, *Introductory Solid States Physics*

LASERS E ÓPTICA MODERNA

Código: NH 2039

Quadrimestre: 11º

TPI: 3-1-4

Carga Horária: 48 horas

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:

J.T. Verdeyen, *Laser Electronics*, 3rd. ed - Prentice Hall, New Jersey, 1995.

E. Hecht, *Optics*, 2nd ed - Addison-Wesley, Reading Massachusetts, 1987.

H.J. Metcalf and P. van der Straten, *Laser Cooling and Trapping*, Springer, NY, 1999.

Bibliografia Complementar:

B.E.A. Saleh, M.C. Teich, *Fundamentals of Photonics*.

Max Born e Emil Wolf, *Principles of Optics: Electromagnetic Theory of Propagation, Interference and Diffraction of Light*

G.R. Fowles, *Introduction to Modern Optics*

Dieter Meschede, *Optics, Light and Lasers: The Practical Approach to Modern Aspects of Photonics and Laser Physics*

Bruce J. Berne e Robert Pecora, *Dynamic Light Scattering: With Applications to Chemistry, Biology, and Physics*

MATERIAIS E SUAS PROPRIEDADES

Código: BC 1105

Quadrimestre: 9º

TPI: 4-2-4

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Tipos de materiais: metálicos, polímeros, cerâmicos, biomateriais e novos materiais. Materiais ferrosos. Propriedade de materiais: físicas, físicoquímicas, mecânicas, térmicas, óticas e biológicas. Equações constitutivas. Caracterização de materiais: técnicas de ensaio mecânico e opto-eletrônico. Dano e envelhecimento. Fadiga, fluência e corrosão.

Bibliografia Básica:

W.D. Callister Jr., *Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução*.

L.H. van Vlack, *Princípios de Ciências dos Materiais*.

R.E. Hummel, *Understanding Materials Science*.

Bibliografia Complementar:

M.A. White, *Properties of Materials*.

J.C. Anderson, K.D. Leander, R.D. Rawlings, J.M. Alexander, *Materials Science*.

W. D. Callister e D. G. Hethwisch, *Fundamentals of Materials Science and Engineering: An Integrated Approach*

James F. Shackelford, *Introduction to Materials Science for Engineers*

William Smith e Javad Hashemi, *Foundations of Materials Science and Engineering*

MECÂNICA QUÂNTICA AVANÇADA

Código: NH 2901

Quadrimestre: 9º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Postulados de Mecânica Quântica. Potencial Central e Espalhamento. Teoria de Perturbação Independente do Tempo. Estrutura Fina e Hiperfina do Átomo de Hidrogênio. Adição de Momentos Angulares. Sistemas de Partículas Idênticas. Evolução Temporal e suas Representações. Teoria de Perturbação Dependente do Tempo. Regra de Ouro de Fermi.

Bibliografia Básica:

L.I. Schiff, *Quantum Mechanics*.

W. Greiner, *Quantum Mechanics: Introduction*.

W. Greiner, *Quantum Mechanics: Special Chapters*.

Bibliografia Complementar:

W. Greiner, *Quantum Mechanics: Symmetries*.

E. Merzbacher, *Quantum Mechanics*.

C. Cohen-Tanoudji, B. Diu, F. Laloe, *Quantum Mechanics, Vols. 1 e 2*.

M.A. Morrison, T. L. Estls e N. F. Lane, *Understanding More Quantum Physics*

R. L. Liboff, *Introduction to Quantum Physics*.

MECÂNICA ANALÍTICA II

Código: NH 2903

Quadrimestre: 10º

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Equações canônicas, as equações de Hamilton, colchetes de Poisson, ação em função das coordenadas, transformações canônicas, teorema de Liouville, equação de Hamilton-Jacobi, separação de variáveis, invariantes adiabáticos. Sistemas contínuos, corda contínua como limite para um sistema das molas acopladas, formulação Lagrangeana e Hamiltoniana para a corda, teoremas de conservação. Osciladores não-lineares, dinâmica do espaço de fase, pêndulo planar, histerese, pulos, caos no pêndulo duplo, identificação de caos.

Bibliografia Básica:

R.K. Symon, *Mecânica*.

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

N.A. Lemos, *Mecânica Analítica*.

Bibliografia Complementar:

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

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

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

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

J.R. Taylor, *Classical Mechanics*

MICROSCOPIA ELETRÔNICA

Código: NH 2332

Quadrimestre: 12º

TPI: 2-2-4

Carga Horária: 48 horas

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:

C.E. Hall - Introduction to Electron Microscopy. McGraw-Hill Book Co., New York, 1966.
O.C. Wells - Scanning Electron Microscopy. McGraw Hill Book Co., New York, 1974.
L.M. Reimer - Transmission Electron Microscopy: Physics of Image Formation and Microanalysis. Springer-Verlag, 1984.

Bibliografia Complementar:

M.A. Hirsch et al - Electron Microscopy of Thin Crystals. Butterworths, London, 1985.
D.E. Newbury et al - Advanced Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis. Plenum Press, Second Edition, New York, 1987.
D.B. William e C. B. Carter, Transmission Electron Microscopy: A Textbook for Materials Science
B.Fultz e J. Howe, Transmission Electron Microscopy and Diffractometry of Materials

NANOCIÊNCIA E NANOTECNOLOGIA

Código: EN 3802

Quadrimestre: 11º

TPI: 2-0-2

Carga Horária: 24 horas

Ementa:

Fundamentos da Nanociência e Nanotecnologia. Nanomateriais e Nanoestruturas. Observação e manipulação de nanoestruturas. Síntese de nanoestruturas (top-down versus bottom-up). Nanotecnologia molecular. Aplicações na nanociência e nanotecnologia (bionanotecnologia, materiais nanoestruturados, etc...) Ética em nanociência.

Bibliografia Básica:

HORNIK, G.L.; DUTTA, J.; TIBBALS, H.F.; RAO, A.K. Introduction to Nanoscience. CRC PRESS, 2008.

Bibliografia Complementar:

MOOR, J.H.; WECKERT, J. Nanoethics: Assessing the Nanoscale From an Ethical Point of View. Em: BAIRD; NORDMANN & SCHUMMER (eds), 2004.
NOUAILHAT, A. An Introduction to Nanosciences and Nanotechnology. Wiley-ISTE, 2008.

PROCESSAMENTO DE IMAGENS MÉDICAS

Código: EN 3312

Quadrimestre: 11º

TPI: 3-2-5

Carga Horária: 60

Ementa:

Fundamentos de imagem. O modelo de imagem. Brilho, contraste, luminância. A imagem digital - quantificação, amostragem e discretização. Histograma. Principais dispositivos

Geradores de Imagens Médicas- Raio-X- Ultrassom- Ressonância Magnética Nuclear- Tomografia - princípios- Medicina Nuclear. Melhoria de Imagens-Métodos espaciais. Suavização. Realce de bordas. Equalização de imagens. Análise de imagens. Textura. Técnicas de segmentação e representação.

Bibliografia Básica:

Sprawls Jr., Perry, Physical principals of medical imaging, second edition, Medical Physics Publishing, 1995.
CARR, J. J.; BROWN, B.M.; HALL P. Introduction to Biomedical Equipment Technology (1998).
Gonzales, R.C.; Woods, R.E. Digital Image Processing. New York: Addison-Wesley Publishing Corporation, 2002.

Bibliografia Complementar:

Park, J.R. Algorithms for Image Processing and Computer Vision. New York: John Wiley & Sons, 1996.
Russ, J.C. The Image Processing Handbook. New York: CRC Press, 2002.
Bovik, A. Handbook of Image and Video Processing. New York: Academic Press, 2000.
Pratt, W.K. Digital Image Processing: PIKS Inside. New York: John Wiley & Sons, 2001.
Sul, M.; O'Gorman, L.; Sammon, M.J. Practical Algorithms for Image Analysis: descriptions, examples, and code. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
Jain, A.K. Fundamentals of Digital Image Processing. New York: Prentice Hall, 1998.
Birn, J.; Mastrri, G. Digital Lighting & Rendering. New York: New Riders Publishing, 2000.
HUANG, H.K. PACS: Basic Principles and Applications. New York: Wiley-Liss, 1998.
Siggel, E.L. Films in Radiology. New York: Springer Verlag, 1998.
Carlton, R.R.; Adler, A. Principles of Radiographic Imaging: an art and a science. New York: Dimey-Learning, 2000.

PROCESSAMENTO DIGITAL DE SINAIS

Código: EN 3603

Quadrimestre: 10º

TPI: 4-0-6

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Sinais de Tempo Discreto e Seqüências. Sistemas Lineares Invariantes no Tempo. Convolução. Equações de Diferenças. Amostragem de Sinais em Tempo Contínuo. Análise no Domínio da Freqüência: Transformada Z. Análise de Fourier de Tempo Discreto. Transformada Rápida de Fourier (FFT).

Bibliografia Básica:

Sprawls Jr., Perry, Physical principals of medical imaging, second edition, Medical Physics Publishing, 1995.
CARR, J. J.; BROWN, B.M.; HALL P. Introduction to Biomedical Equipment Technology (1998).
Bibliografia própria, a ser confeccionada pela instituição.

Bibliografia Complementar:

E.A.B.SILVA, S.LIMA NETTO, P.S.R. DINIZ, "Processamento digital de sinais. projeto análise de sistemas", Bookman, 1ª Ed., 2004.
S.MITRA, "Digital signal processing: a computer based approach", McGraw-Hill, 3ª Ed., 2004.
V.K.INGLE, J.G.PROAKIS, "Digital signal processing using MATLAB", Thomson, 2ª Ed., 2006.
A.V.OPPENHEIM, R.W.SCHAFER, J.R.BUCK, "Discrete-time signal processing", Prentice Hall, 2ª Ed., 1999.
M.H.HAYES, "Processamento digital de sinais", Artech House, 1ª Ed., 2006.

PROPRIEDADES MAGNÉTICAS E ELETRÔNICAS

Código: NH 2123
Quadrimestre: 10º
TPI: 3-2-5
Carga Horária: 60 horas

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:

Robert C. O'Handley, *Modern Magnetic Materials: Principles and Applications*, Wiley Interscience (1999).

C. Kittel, *Introdução à Física do Estado Sólido*.

J.S. Blakemore, *Solid State Physics*.

Bibliografia Complementar:

N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, *Solid State Physics*.

Apostilas do PPMS "Physical Property Measurement system"

J.M. Ziman, *Principles of the Theory of Solids*

P. Hofmann, *Solid State: An Introduction*

H. P. Myers, *Introductory Solid States Physics*

RADIAÇÕES ELETROMAGNÉTICAS

Código: NH 2222
Quadrimestre: 10º
TPI: 4-0-4
Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Corrente de deslocamento: lei de Ampère-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:

HEALD, Mark, A.; MARION, Jerry B., *Classical Electromagnetic Radiation*, Brooks Cole, 1994.

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

GRIFFITHS, David J, *Introduction to Electrodynamics*, Benjamin Cummings, 1999.

HECHT, Eugene. *Óptica*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.

Bibliografia Complementar:

FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Matthew L. *The Feynman lectures on physics*, v. 2/ v.3 Pearson/Addison-Wesley, c2006.

FOWLES, Grant R.. *Introduction to modern optics*. Dover ed.. New York: Dover Publications, 1989.

LANDAU, L.Davidovich. *Electrodynamics of continuous media*. Amsterdam: Elsevier, 1984.

FRENKEL, Josif. *Princípios de eletrodinâmica clássica*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1996.

LORRAIN, Paul; CORSON, Dale R; LORRAIN, Francois, *Fundamentals of Electromagnetic Phenomena*, W. H. Freeman, 2001.

SENSORES E TRANSDUTORES

Código: EN 2712

Quadrimestre: 10º

TPI: 3-1-4

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Sensores de gases; detectores de radiação; sensores e atuadores piezoelétricos; sensores para aplicações em robótica: sensores de força, distância e visão; sensores de filme fino: sensores de tensões mecânicas, de variações de resistência elétrica, strain gage resistivos, magnetoresistências, fotoresistividade, termoresistências; sensores de filme espesso: efeito piezoresistivo, efeito termoresistivo, sensor de pressão piezoresistivo, sensor de pressão capacitivo, acelerômetros, termocouples, sensores de efeito hall, transistor de efeito de campo sensível a íons-ISFET, sensores de umidade e sensores de oxigênio; condicionamento de sinal de sensores: circuito ponte, métodos de excitação, interferências, amplificadores para sensores, amplificador de instrumentação, linearização por software e hardware, translação e transmissão do sinal, laço de corrente 4-20mA.

Bibliografia Básica:

J. FRADEN. "Handbook of modern sensor physics, designs, and applications", Springer-Verlag, 2004.

J. G. WEBSTER. "The measurement, instrumentation and sensors handbook", Springer, 1999.

A. BALBINOT, V. J. BRUSAMARELLO, "Instrumentação e fundamentos de medidas", LTC, Rio de Janeiro, 2006.

Bibliografia Complementar:

I. SINCLAIR, "Sensors and transducers", Newnes, Oxford, 2001.

Livres

CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS

Código: BC 1106

Quadrimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Formação e composição química da atmosfera. As principais camadas atmosféricas e suas propriedades. Transporte de energia. Influência da radiação solar na atmosfera. Ozônio estratosférico. Efeito estufa e aquecimento global. Emissões de CO₂. Água na atmosfera. Os movimentos da atmosfera (vento geostrófico e força de Coriolis). Introdução à eletricidade atmosférica: campos elétricos atmosféricos e condutividade, estrutura elétrica das nuvens, física dos relâmpagos, ionosfera. Radiação cósmica. Previsão meteorológica e mudanças climáticas. Fontes e efeitos da poluição atmosférica. Chuva ácida. Gestão da qualidade do ar: legislação, normatização, inventário e monitoramento. Estudos de caso de poluição atmosférica.

Bibliografia Básica:

AHRENS, D.C. - Meteorology Today. West Publishing, 1985, 523p. DONN, W.L. - Meteorology. McGraw-Hill, 1975, 518p.

IRIBARNE, J.V. & CHO, H.-R. - Atmospheric Physics. D. Reidel, 1980, 212p.

Bibliografia Complementar:

P.S. Market, Cases Studies in Meteorology
S.A. Ackerman, Meteorology: Understanding the Atmosphere
F.K. Lutgens, E.J. Tarbuck e D. Tasa, The Atmosphere: An Introduction to Meteorology
J.Frederick, Principles of Atmospheric Science
C.N. Hewitt e A.V.Jackson, Atmospheric Science for Environmental Scientists

DINÂMICA NÃO-LINEAR E CAOS

Código: NH 2042

Quadrimestre: TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Caos em sistemas não Dissipativos: Espaço de Fase, Integrais de Movimento, Sessões de Poincaré e Saídas Fractais. Exemplo: Problema de Henon Heiles. Mapas Hamiltonianos Caos em Sistemas Dissipativos: Mapas unidimensionais. Estudo do Mapa Logístico - Pontos de Acumulação (e sua estabilidade) e Bifurcação. Sistemas tipo Lorenz, atrator estranho.

Bibliografia Básica:

E. Ott, *Chaos in dynamical System*.

S. Strogatz, *Nonlinear Dynamics and Chaos*.

H. Goldstein, C.P. Poole, J.L. Safko, *Classical Mechanics*.

Bibliografia Complementar:

M. Tabor, *Chaos and Integrability in Nonlinear Dynamics: An Introduction*.

M. Hénon, C. Heiles, *The Applicability of the Third Integral of Motion: Some Numerical Experiments*, Astron. J. 69, 73-79, 1964.

R.M. May, *Simple Mathematical Models with Very Complicated Dynamics*, Nature, Vol. 261. p 459, 1976.

M.A. Savi, Dinâmica não-linear e caos

A.L.Fetter e J.D. Walecka, *Nonlinear Mechanics*

EVOLUÇÃO DA FÍSICA

Código: NH 2431

Quadrimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

O problema da mudança: Heráclito e Parmênides. A física e a cosmologia de Aristóteles: um paradigma durante quase 2000 anos. Matemática, astronomia, ciência aplicada e tecnologia no período helenístico. A astronomia matemática de Ptolomeu. Mecânica e cosmologia na Idade Média: por uma revalorização da ciência medieval. A revolução astronômica dos séculos XVI e XVII: Copérnico, Brahe, Kepler. O impacto da visão mecanicista. O debate sobre o atomismo e o vazio. A nova ciência do movimento de Galileu Galilei. A síntese da mecânica newtoniana. Novos conceitos de força, energia e quantidade de movimento. Século XVIII: o triunfo da física newtoniana. A Física e a Revolução Industrial. Século XIX: apogeu e declínio do mecanicismo. Surgimento da mecânica estatística e da teoria clássica do campo. Duas revoluções científicas do século XX: teoria quântica e teoria da relatividade. Aceleração do progresso da ciência e da tecnologia no século XX. Física nuclear e de partículas. Teoria do caos e as surpresas reservadas pela mecânica clássica. A física da matéria condensada e a eletrônica. O uso da computação em física. Mecânica da informação: o uso da física na computação.

Bibliografia Básica:

P. Abrantes, *Imagens de Natureza, Imagens de Ciência*.

Y. Ben-Dov, *Convite à Física*.

A. Einstein, L. Infeld, *Evolução da Física*.

Bibliografia Complementar:

J. Henry, *A Revolução Científica e as Origens da Ciência Moderna*.

G. Holton, *Ensayos Sobre el Pensamiento Científico en la Época de Einstein*.

A. Koyré, *Do Mundo Fechado ao Universo Infinito*.

R.I.L. Ponczek, S.T.R. Pinho, R.F.S. Andrade, J.F.M. Rocha, O. Freire Júnior, A. Ribeiro Filho, *Origens e Evolução das Idéias da Física*.

O.P. Rossi, *O Nascimento da Ciência Moderna na Europa*.

FLUIDOS QUÂNTICOS

Código: NH 2031

Quadrimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Partículas idênticas, sistemas de duas partículas, bósons e férmions. Estatística quântica, número de ocupação, ensemble micro-canônico, estatística de Bose, estatística de Fermi. Gás de Bose, fótons, fônons, 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:

D.J. Griffiths, *Introduction to Quantum Mechanics*.

R. Eisberg, R. Resnick, *Física Quântica*.

K. Huang, *Introduction to Statistical Physics*.

Bibliografia Complementar:

C. Kittel, *Introdução à Física do Estado Sólido*.

C.J.Pethick e H.Smith, *Bose-Einstein Condensation in Dilute Gases*

A.J. Leggett, *Quantum Liquids: Bose Condensation and Cooper Pairing in Condensed-Matter Systems*

J.F. Annett, *Superconductivity, Superfluids, and Condensates*

L.D. Landau e E.M. Lifschitz, *Statistical Physics, Third Edition, Part 1: Volume 5*

FUNDAMENTOS DA MECÂNICA DOS FLUIDOS

Código: NH 2021

Quadrimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

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 :

L.D. Landau, E.M. Lifshitz, *Fluid Mechanics*.
M. S. Cattani, Elementos de Mecânica dos Fluidos, Edgar Blunhen
R. Granger, Fluid Mechanics

Bibliografia Complementar:

G. K. Batchelor, Introduction to Fluid Dynamics
R.E.Meyers, Introduction to Mathematical Fluid Dynamics
D.J. Acheson, Elementary Fluid Dynamics
D.J. Tritton, Physical Fluid Dynamics
I.G. Currier, Fundamental Mechanics of Fluids

INTRODUÇÃO À ASTROFÍSICA

Código: NH 2047

Quadrimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

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 seqüência principal, evolução após a seqüência-principal, queima de Helio, 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. Ondas Gravitacionais: fórmula quadropolar, fontes astrofísicas de ondas gravitacionais, detectores interferométricos e mecânicos. Raios cósmicos: espectro dos raios cósmicos: *knee*, *ankle*, e limite GZK, mecanismos de aceleração, propagação, detectores de raios cósmicos.

Bibliografia Básica:

S.N. Shore, *The Tapestry of Modern Astrophysics*.
R. Kippenhahn, A. Weigert, *Stellar Structure and Evolution*.
H. Bradt, *Astrophysics Processes: The Physics of Astronomical Phenomena*.

Bibliografia Complementar:

S. Rosswog, M. Bruggen, *Introduction to High-Energy Astrophysics*.
T. Padmanabhan, *Theoretical Astrophysics*.
S. Shapiro, S. Teukolsky, *Black Holes, White Dwarfs, and Neutron Stars: The Physics of Compact Objects*.
B.Ryden e B. M. Peterson, Foundations in Astrophysics
B.W. Carroll, An Introduction to Modern Astrophysics

INTRODUÇÃO À COSMOLOGIA

Código: NH 2046

Quadrimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

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:

B. Ryden, *Introduction to Cosmology*.

T. Duncan, C. Tyler, *Your Cosmic Context: An Introduction to Modern Cosmology*.

E. Harrison, *Cosmology: The Science of the Universe, 2nd edition*.

Bibliografia Complementar:

Coles, P. *Cosmology: a very short introduction*. Oxford University Press, 2001.

Hawley, J.F.; Holcomb, K.A. *Foundations of modern cosmology*. Oxford University Press, 1998.

Islam, J.N. *An introduction to mathematical cosmology*. Cambridge University Press, 1992.

Horvath, J.; Lugones, G.; Allen, M.P.; Teixeira, R. *Cosmologia física*. Livraria Editora da Física, 2007.

Ferris, T. *O despertar na Via Láctea: uma história da astronomia*. Editora Campus, 1990.

LIBRAS

Código: BC1607

Quadrimestre:

TPI: 2-0-2

Carga Horária: 24 horas

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

Bibliografia Básica:

CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D.. *Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilingue Língua de Sinais Brasileira LIBRAS*. São Paulo: Edusp, 2002, v.1 e v.2.

SACKS, O.. *Vendo Vozes: uma viagem ao mundo dos surdos*. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

SKLIAR, C. ET(Org.) *Atualidade da educação bilíngüe para surdos*. Porto Alegre: Mediação, 1999.

SOUZA, R. M. ; SILVESTRE, N. . *Educação de Surdos*. São Paulo: Summus Editorial, 2007.

SOUZA, R. M.. *Que palavra que te falta? Lingüística e educação: considerações epistemológicas a partir da surdez*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

Bibliografia Complementar:

GÓES, 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, p. 59-76, 1998.

GÓES, 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*. 1 ed. Porto Alegre: Mediação, 2002, v. 1, p. 110-119.

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

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

SOUZA, R. M. . *O professor intérprete 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, p. 154-170, 2007.

SOUZA, 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, p. 266-281, 2006.

MÉTODOS DA MECÂNICA QUÂNTICA

Código: NH 2030

Quadrimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Grupos e simetrias: estados coerentes de osciladores quânticos e aplicações; o grupo de rotação e representações para as partículas com spin. Método de segunda quantização para bósons e férmions. Abordagens de aproximação: o método variacional de campo médio, método de Hartree-Fock. Teoria do Funcional da Densidade (DFT). Introdução aos integrais de trajetórias de Feynman. Descrição de sistemas abertos, representação de Kraus, equação de Lindblad. Noções da teoria de informação quântica.

Bibliografia Básica:

P.A. Martin, F. Rothen, *Many-Body Problems and Quantum Field Theory: An Introduction*.

H. Kleinert, *Path Integrals in Quantum Mechanics, Statistics, Polymer Physics, and Financial Markets*, On-line: <http://users.physik.fu-berlin.de/~kleinert/kleinert/?p=lecnotes>

J.J. Sakurai, *Modern Quantum Mechanics*.

Bibliografia Complementar (2):

J. Preskill, *On-line course on Quantum Information and Computation*.

<http://www.theory.caltech.edu/~preskill/ph219/>

SZABO, Attila; OSTLUND, Neil S. **Modern quantum chemistry: introduction to advanced electronic structure theory**. New York: Dover, 1996.

PARR, Robert G; YANG, Weitao.. **Density-functional theory of atoms and molecules**. New York: Oxford University Press, 1989.

MÉTODOS DE FORMAÇÃO DE IMAGEM E INSPEÇÃO NUCLEAR

Código: NH 2035

Quadrimestre:

TPI: 2-2-5

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

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, neutrografia 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 área.

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

NOÇÕES DE ASTRONOMIA E COSMOLOGIA

Código: BC 1306

Quadrimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

O papel da astronomia: nascimento da ciência e dos modelos cosmológicos. O universo mecânico. O nascimento da astrofísica. Telescópios e nossa visão do cosmos. A visão de Einstein. O sistema solar: a Terra, a Lua, Mercúrio, Marte, Vênus e os planetas jovianos. Origem e evolução do sistema solar. O Sol. As estrelas como sóis. 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: a natureza da vida na Terra e a busca por vida e inteligência no universo.

Bibliografia Básica:

R. Freedman, W.J. Kaufmann III, *Universe*.
J.E. Horvath, *O ABCD da Astronomia e Astrofísica*.
T. Ferris, *Coming of Age in the Milky Way*.

Bibliografia Complementar:

A.C.S. Friaça, E.D. Pino, V.J.S. Pereira, Jr.L. Sodré, *Astronomia: Uma Visão Geral do Universo*.
J. Horvath, G. Lugones, M. Porto, S. Scarano, R. Teixeira, *Cosmologia Física: Do Micro ao Macroc smos e Vice-versa*.
M. Kaku, *O Cosmo de Einstein*.
K.S. Oliveira Filho, M.F.O. Saraiva, *Astronomia e Astrofísica*.
F.H. Shu, *Physical Universe: An Introduction to Astronomy*.

TEORIA CLÁSSICA DOS CAMPOS

Código: NH 2022

Quadrimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

Ementa:

Sistemas com muitos graus de liberdade e modos normais. Formula o lagrangeana para meios contínuos. Corda e membrana vibrantes. Formula o lagrangeana da mecânica relativística. Movimento de cargas no campo eletromagnético. Formula o relativística das equa es da eletrodinâmica e do campo escalar. O campo de Dirac. Intera es dos campos com fontes externas. O teorema de Noether e as leis de conserva o para os campos: Tensor de energia-momento. Simetria de calibre. Quebra espontânea de simetrias globais. O mecanismo de Higgs.

Bibliografia Básica:

L.D. Landau, E. M. Lifshitz, *The Classical Theory of Fields*.
H. Goldstein, *Classical Mechanics*.
A.L. Fetter, J.D. Walecka, *Theoretical Mechanics of Particles and Continua*.

Bibliografia Complementar:

J.D. Jackson, *Eletrodinâmica Clássica*.
V. Rubakov, *Classical Theory of Gauge Fields*.
H. Goldstein, *Classical Mechanics*.
O.A. Barut, *Electrodynamics and Classical Theory of Fields and Particles*

TEORIA DE GRUPOS EM FÍSICA

Código: NH 2040

Quadrimestre:

TPI: 4-0-4

Carga Horária: 48 horas

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:

Introdução a Teoria de Grupos (com aplicações em moléculas e sólidos) A. Fazio e K. Watari, Editora UFSM

J. Cornwall, *Group Theory in Physics: An Introduction*.

H. Georgi, *Lie Algebras In Particle Physics: from Isospin To Unified Theories*.

Bibliografia Complementar:

H. Weyl, *The Classical Groups: Their Invariants and Representations*

H. Weyl, *The Theory of Groups and Quantum Mechanics*

P. Szekeres, *A Course in Modern Mathematical Physics: Groups, Hilbert Space and Differential Geometry*

M. Tinkham, *Group Theory and Quantum Mechanics*

S. Sternberg, *Group Theory and Physics*

REAÇÕES NUCLEARES

Código: BC1205

Quadrimestre:

TPI: 3-0-5

Carga Horária: 36 horas

Ementa:

1) Noções de mecânica quântica, equação de Schroedinger, soluções da equação de Schroedinger. 2) Núcleo, modelos nucleares, constituição e estabilidade, desintegrações nucleares, radioatividade, núcleo composto, vida média de um isótopo e constante de decaimento. 3) Séries radioativas naturais, leis das transformações radioativas, tabela de radionuclídeos. 4) Reações nucleares, interação de nêutrons com a matéria, seção de choque e livre caminho médio, espalhamento elástico e inelástico, reação de captura de nêutrons, reação de fissão e modelos, seções de choque microscópica e macroscópica. 6) Aceleradores de partículas, reações de emissão de partículas carregadas e reação de spallation, reações com ressonâncias, fórmula de Breit-Wigner, efeito Doppler e temperatura do meio.

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*.

Nuclear and Particle Physics, W.S.C. Williams (1995), Oxford Univ. Press

Introductory Nuclear Physics, K.S. Krane (1988), John Wiley & Sons

Introdução à Física Nuclear, K.C. Chung (2001), UERJ

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. Frohlich e R. Lipperheide (1996), Oxford University Press

TECNOLOGIA DO VÁCUO E CRIOGENIA

Código: NH 2041

Quadrimestre:

TPI: 1-2-5

Carga Horária: 36 horas

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 criogênicos. Espectrômetro de massa.

Bibliografia Básica:

Holland A., *Vacuum Manual* (1974).

Roth A. , *Vacuum Technology*, North-Holland Publishing Company (1976).

John F. O'Hanlon, *A User's Guide to Vacuum Technology*, John Wiley and Sons(1980).

Bibliografia Complementar:

Moutinho, A.M.C., Silva, M.E.F. e Cunha, M. Aurea - *Tecnologia de Vácuo*. Univ. Nova de Lisboa (1981).

Modern Vacuum Physics, Austin Chambers, CRC, 2004

Building Scientific Apparatus, John H. Moore, Christopher C. Davis, Michael A. Coplan, Addison-Wesley, 1983

Experimental Low Temperature Physics, A.Kent, MacMillan, 1983 (*)

- *Low Temperature Laboratory Techniques*, AC Rose-Innes, English Univ. Press, 1973

TÓPICOS EM FÍSICA CONTEMPORÂNEA

Código: NH 2002

Quadrimestre:

TPI: 3-0-4

Carga Horária: 36 horas

Ementa:

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

Bibliografia Básica:

A definir no momento de oferecimento

Bibliografia Complementar:

TÓPICOS EM FÍSICA EXPERIMENTAL

Código: NH 2001

Quadrimestre:

TPI: 0-3-4

Carga Horária: 36 horas

Ementa:

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

Bibliografia Básica:

Review Modern Physics, American Physical Society, 1929 até o presente

Nature, Nature Publishing Group, 1869 até o presente

Lecture Notes in Physics, Springer, 1969 até o presente

Bibliografia Complementar:

Proceedings of Les Houche Summer Schools, Elsevier

Proceedings of International School of Enrico Fermi, IOS Press, Vol. 124 até o presente

Proceeding of the Royal Society, The Royal Society

Physical Review Letters, American Physics Society, 1958 até o presente

American Journal of Physics, The American Association of Physics Teachers, 1933 até o presente