

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FÍSICA**

BACHARELADO EM FÍSICA

**COORDENAÇÃO DO CURSO DE
BACHARELADO EM FÍSICA**

INSTITUTO DE FÍSICA

Junho de 2016

Sumário

1 HISTÓRICO DO CURSO DE BACHARELADO EM FÍSICA.....	4
2 ASPECTOS GERAIS DO CURSO.....	4
2.1 DIRETRIZES CURRICULARES.....	4
2.2 OBJETIVOS DO CURSO.....	4
2.3 PERFIL DO FORMANDO.....	4
2.4 INICIAÇÃO CIENTÍFICA.....	5
3 DADOS SOBRE O CURSO.....	5
3.1 INGRESSO E CONCLUSÃO DO CURSO.....	5
3.2 CORPO DOCENTE DO CURSO.....	5
3.3 CORPO DOCENTE DO INSTITUTO DE FÍSICA.....	5
3.4 DOCENTES DE OUTRAS UNIDADES.....	6
4 CURRÍCULO E ESTRUTURA DO BACHARELADO EM FÍSICA.....	6
4.1 CICLO BÁSICO.....	6
4.2 CICLO PROFISSIONAL.....	7
4.3 DISCIPLINAS COMPLEMENTARES DE ESCOLHA CONDICIONADA.....	8
4.4 DISCIPLINAS CONDICIONADAS DE LIVRE ESCOLHA.....	9
4.5 DISCIPLINAS/RCSs DE EXTENSÃO.....	9
4.6 ATIVIDADES ACADÊMICO-CIENTÍFICO-CULTURAIS (AACCS).....	10
5 INFRAESTRUTURA DE APOIO AO CURSO.....	10
5.1 LABORATÓRIOS.....	10
<i>Laboratórios de Física Básica.....</i>	<i>10</i>
<i>Laboratório de Física Moderna.....</i>	<i>10</i>
<i>Laboratório de Informática da Graduação (LIG).....</i>	<i>10</i>
<i>Laboratório Didático do Instituto de Física (LaDIF).....</i>	<i>11</i>
5.2 BIBLIOTECAS.....	11
<i>Biblioteca do IF (Biblioteca Plínio Sussekind Rocha).....</i>	<i>11</i>
<i>Biblioteca do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza.....</i>	<i>12</i>
<i>Outras bibliotecas.....</i>	<i>12</i>
6 EMENTAS DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS.....	12
7 FLUXOGRAMA DA GRADE CURRICULAR.....	15

REITORIA

REITOR: PROF. CARLOS ANTÔNIO LEVI DA CONCEIÇÃO
VICE-REITOR: PROF. ANTÔNIO JOSÉ LEDO ALVES DA CUNHA
PRÓ-REITORA DE GRADUAÇÃO: PROF. ANGELA ROCHA DOS SANTOS
SUPERINTENDENTE ACADÊMICA DE GRADUAÇÃO: PROF. GISELE VIANA PIRES

CENTRO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DA NATUREZA

DECANO: PROF. JOÃO GRACIANO MENDONÇA FILHO

INSTITUTO DE FÍSICA

DIRETOR: PROF. EDUARDO CHAVES MONTENEGRO
VICE-DIRETOR: PROF. EDUARDO SOUZA FRAGA
DIRETOR ADJUNTO DE GRADUAÇÃO: PROF. MAURÍCIO ORTIZ CALVÃO
SECRETARIA ACADÊMICA:
CHEFE: RAFAEL ABRAHÃO DE LIMA
BLOCO A, CENTRO DE TECNOLOGIA, SALA A-328
TEL: (21) 3938-7273, FAX: (21) 3938-7368
INTERNET: WWW.IF.UFRJ.BR/GRADUACAO
ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:
CAIXA POSTAL 68.528 - CEP 21.941-972 RIO DE JANEIRO - RJ

CURSO DE BACHARELADO EM FÍSICA

COORDENAÇÃO: PROF. SERGIO EDUARDO DE CARVALHO EYER JORÁS
SECRETARIA DO CURSO: RAFAEL ABRAHÃO DE LIMA, (21) 3938-7270
LOCALIZAÇÃO: SALA A-328, CENTRO DE TECNOLOGIA, BLOCO A.
NÚCLEO DOCENTE ESTRUTURANTE (NDE):

- **PROF. SERGIO EDUARDO DE CARVALHO EYER JORÁS (PRESIDENTE)**
- **PROF. JOAQUIM LOPES NETO**
- **PROF. MARCELO MARTINS SANT'ANNA**
- **PROF. MARTA FEIJÓ BARROSO**
- **PROF. NATHAN BESSA VIANA**
- **PROF. ELIS HELENA DE C. P. SINNECKER**
- **PROF. NELSON RICARDO DE FREITAS BRAGA**
- **PROF. RAIMUNDO ROCHA DOS SANTOS**
- **PROF. RODRIGO BARBOSA CAPAZ**

COMISSÃO DE CURSO:

- **PROF. SERGIO EDUARDO DE CARVALHO EYER JORÁS (PRESIDENTE)**
- **PROF. JOAQUIM LOPES NETO**
- **PROF. ELIS HELENA DE C. P. SINNECKER**
- **PROF. STEPHEN PATRICK WALBORN**

COMISSÃO DE ACOMPANHAMENTO ACADÊMICO (COAA):

WWW.IF.UFRJ.BR/GRADUACAO/COAA-BACHARELADO-E-FISICA-MEDICA

- **PROF. JOSÉ HELDER LOPES (PRESIDENTE)**
- **PROF. RIBAMAR RONDON DE REZENDE DOS REIS**
- **PROF. WANIA WOLFF**
- **PROF. MARCELLO BARBOSA DA SILVA NETO**
- **PROF. BRUNO COELHO CÉSAR MOTA**

1 Histórico do Curso de Bacharelado em Física

A história do bacharelado em Física confunde-se com a do Instituto de Física (IF), no que diz respeito à sua origem e evolução. O IF da UFRJ foi criado em 1964, quando a UFRJ ainda era chamada Universidade do Brasil (UB). O IF tem origem no Departamento de Física da Faculdade Nacional de Filosofia (FNF), que foi um dos núcleos pioneiros no Brasil, não apenas da Física, mas da pesquisa científica em geral. No início dos anos 50, seus pesquisadores deram origem ao Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) e ao Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq). O ensino e a pesquisa em Física na UFRJ foram interrompidos na década de 1960, com a dissolução da FNF e a demissão de professores do Departamento de Física. A reestruturação, com a responsabilidade adicional de ministrar aulas de Física básica para todos os cursos da UFRJ, começou na década de 70 e logo depois o Instituto já havia retomado o objetivo de ser um centro de pesquisa de alto nível em diversas áreas teóricas e experimentais da Física, simultaneamente à formação de físicos.

O Instituto de Física é constituído, desde 1976, por quatro departamentos responsáveis pelas atividades de ensino e pesquisa: Física Matemática, Física Nuclear, Física de Sólidos e Física Teórica. Antes disso, a formação de físicos e a pesquisa em Física eram realizados, de 1935 a 1939, na Universidade do Distrito Federal. De 1939 em diante, estas atividades passaram a ser realizadas no Departamento de Física da FNF, da UB.

O reconhecimento dos cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física foi feito pelo Decreto Lei 1190, de 4/4/1939. Os currículos mínimos desses dois cursos obedecem ao parecer do Conselho Federal de Educação número 296, de 17/11/1962.

2 Aspectos Gerais do Curso

2.1 Diretrizes Curriculares

A carreira de Físico não é regulamentada. A estrutura curricular do Bacharelado em Física deve obedecer às Diretrizes Curriculares estabelecidas pela SESu no parecer CNE/CES 1.304/2001. Este documento pode ser encontrado na página eletrônica portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/130401Fisica.pdf.

2.2 Objetivos do Curso

O Bacharelado em Física tem como objetivo formar futuros pesquisadores, sendo o curso de graduação entendido como uma etapa inicial da formação do profissional, devendo ser necessariamente complementado por estudos de pós-graduação.

2.3 Perfil do formando

O Bacharelado em Física da UFRJ é voltado atualmente para formar o Físico-Pesquisador para trabalhar na pesquisa científica em universidades e centros de pesquisa, no ensino universitário nos níveis de graduação e pós-graduação, e em atividades de extensão e apoio à comunidade. Necessita, para tanto, de formação consistente e postura crítica. Essas qualidades são aprimoradas ao longo dos quatro anos de duração do curso, que é oferecido em regime de tempo integral.

A atual concepção curricular fornece mais que uma formação geral em Física: ela incute no aluno a sistemática de “aprender a aprender”, dando-lhe versatilidade, o que lhe abre um grande número de portas, seja em pós-graduações em áreas afins, como Matemática, Astronomia, e Engenharias, bem como no mercado de trabalho fora da Academia, em áreas como Finanças, Perícia, Geofísica, e outras.

2.4 Iniciação Científica

A iniciação científica, mesmo que sem bolsa, é considerada essencial na formação. Todos os alunos são encorajados a seguir alguma atividade de pesquisa desde o terceiro período.

3 Dados sobre o curso

3.1 Ingresso e conclusão do curso

Desde 2012, todas as vagas para o Bacharelado são oferecidas através do SISU.

A Figura 1 mostra o número de formandos por ano desde 1972 até 2014, obtidos através das atas das colações de grau.

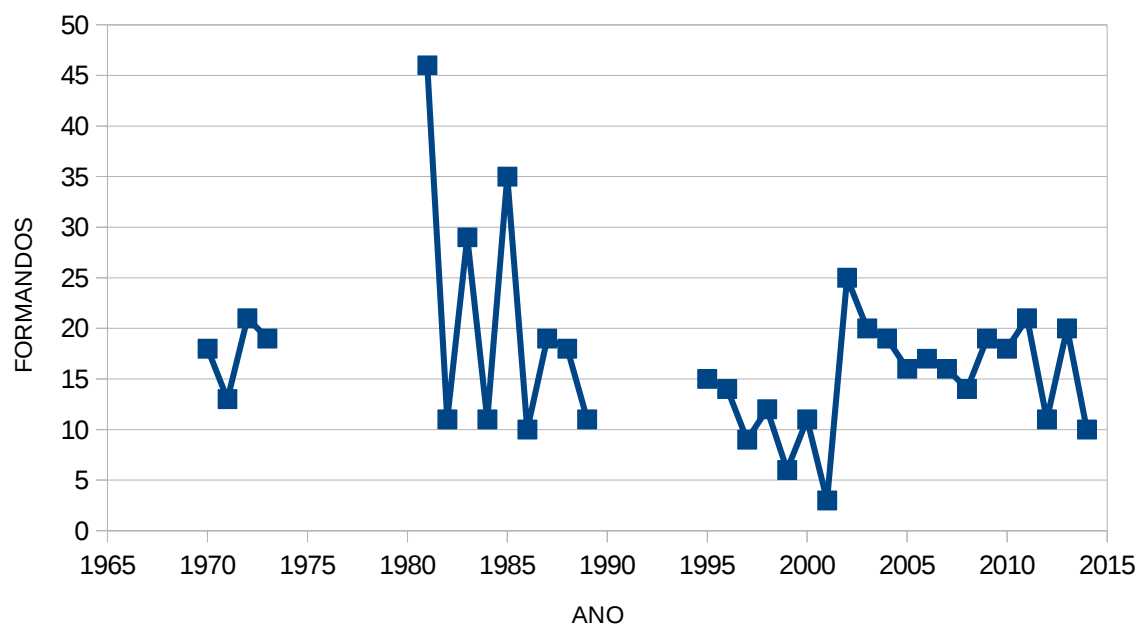


Figura 1

3.2 Corpo docente do curso

Embora seja dividido em departamentos, o Instituto de Física atua de forma integrada com relação ao oferecimento de disciplinas, que não são vinculadas aos departamentos. Da mesma forma, embora exista um quadro de professores da pós-graduação, esses docentes atuam também no ensino de graduação. Sendo assim, não há como definir um corpo docente específico para o curso. O currículo do Curso de Bacharelado em Física inclui também disciplinas ministradas por professores do Instituto de Matemática.

3.3 Corpo docente do Instituto de Física

Esta seção apresenta um quadro resumido dos professores lotados no Instituto de Física. Todos trabalham em regime de 40h –DE. A lista atualizada pode ser obtida em www.if.ufrj.br/docentes.

Docentes	Titulares	Associados	Adjuntos	Auxiliares	Assistente	Total
Doutores	13	44	40	3	1	101

3.4 Docentes de outras unidades

O Curso de Bacharelado em Física conta ainda com professores do Departamento de Métodos Matemáticos do Instituto de Matemática para as disciplinas Cálculo I, II e III, e de professores do Departamento de Matemática Aplicada do Instituto de Matemática para Álgebra Linear II.

4 Currículo e Estrutura do Bacharelado em Física

O currículo do curso é composto por disciplinas obrigatórias, complementares de escolha condicionada, complementares de livre escolha, de extensão e por Atividades Acadêmico-Científico-Culturais (AACCs), na seguinte forma:

	Número de créditos	Carga horária
Disciplinas obrigatórias	112	1870
Disciplinas Complementares de escolha condicionada	12	180
Disciplinas Complementares de livre escolha	7	105
Disciplinas/RCSs de Extensão	0	250
AACCs	0	70
TOTAL	131	2475

As disciplinas obrigatórias seguem um padrão internacional, muito induzido pela bibliografia existente. O número de disciplinas por período é propositalmente baixo, já que os conteúdos são bastante extensos e envolvem bastante tempo de estudo.

4.1 Ciclo Básico

Os quatro primeiros períodos formam um núcleo comum que no futuro permitirá a inserção de diversas habilitações. As disciplinas do Ciclo Básico são comuns a vários outros cursos da área tecnológica, permitindo o total aproveitamento no caso de transferência de curso dentro da própria UFRJ.

No primeiro período, além das disciplinas obrigatórias da grade curricular, são oferecidas aos calouros disciplinas eletivas tanto para suprir deficiências do ensino médio, quanto para orientá-los sobre opções de carreira. Nas tabelas abaixo, a carga horária (CHG) considera um período letivo de 15 semanas.

Primeiro Período		C.H.G.		
Código	Nome	Créditos	Teórica	Prática
FIS111	Física Experimental I	1.0	0	30
FIT112	Física I-A	4.0	60	0
MAC118	Cálculo Diferencial e Integral I	6.0	90	0
FIW491	Tópicos de Física Geral I	4.0	60	0
Total		15.0	210	30

Segundo Período				
Código	Nome	Créditos	C.H.G.	
			Teórica	Prática
FIS121	Física Experimental II	1.0	0	30
FIT122	Física II-A	4.0	60	0
MAC128	Cálculo Diferencial e Integral II	4.0	60	0
MAE125	Álgebra Linear II	4.0	45	15
FIWX01	AACC	0.0	0	70
	Extensão	0.0	0	50
Total		13.0	165	165

Terceiro Período				
Código	Nome	Créditos	C.H.G.	
			Teórica	Prática
FIM230	Física III-A	4.0	60	0
FIN231	Física Experimental III	1.0	0	30
FIW234	Métodos Computacionais em Física I	4.0	60	0
MAC238	Cálculo Diferencial e Integral III	4.0	60	0
	Disciplina eletiva	3.0	45	0
	Extensão	0.0	0	50
Total		16.0	225	80

Quarto Período				
Código	Nome	Créditos	C.H.G.	
			Teórica	Prática
FIM240	Física IV-A	4.0	60	0
FIN241	Física Experimental IV	1.0	0	30
FIW243	Mecânica Clássica I	4.0	60	0
FIW245	Métodos da Física Teórica I	4.0	60	0
	Disciplina eletiva	4.0	60	0
	Extensão	0.0	0	50
Total		17.0	240	80

4.2 Ciclo Profissional

A partir do quinto período, o aluno passa a ter contato com disciplinas específicas do Bacharelado em Física. Tendo adquirido uma formação básica nos quatro primeiros períodos, os assuntos cobertos anteriormente podem ser apresentados com abordagens mais avançadas e desenvolvidos em aplicações mais sofisticadas. Teorias mais modernas, como Mecânica Quântica e Física Estatística, são ensinadas em nível introdutório. Assim como no Ciclo Básico, em cada semestre do Ciclo profissional o aluno cursa pelo menos uma disciplina experimental. Desta forma, nossos alunos têm acesso a uma formação teórico-experimental integrada em sua graduação.

No último ano do Ciclo profissional, os alunos tomam contato com áreas de pesquisa da atualidade através das disciplinas Física da Matéria Condensada, Física Nuclear e de Partículas Elementares e Física Atômica Molecular e Ótica, através de disciplinas eletivas, e da continuação de seus trabalhos de iniciação científica. A estas atividades se somam as quatro disciplinas de laboratório da segunda metade do curso (Experimentos de Física Quântica, Instrumentação em Física Contemporânea, Laboratório de Matéria Condensada e Laboratório de Física Corpuscular), completando a sólida e moderna formação dos nossos alunos.

De uma forma geral, a atual concepção curricular é um reflexo na diversidade de atuação dos pesquisadores do Instituto de Física.

Quinto Período				
Código	Nome	Créditos	C.H.G.	
			Teórica	Prática
FIW244	Eletromagnetismo I	4.0	60	0
FIW246	Experimentos de Física Quântica	4.0	30	60
FIW354	Mecânica Clássica II	4.0	60	0
FIW364	Métodos da Física Teórica II	4.0	60	0
	Extensão	0.0	0	50
Total de Créditos		16.0	210	110

Sexto Período				
Código	Nome	Créditos	C.H.G.	
			Teórica	Prática
FIW355	Eletromagnetismo II	4.0	60	0
FIW356	Mecânica Quântica I	4.0	60	0
FIW357	Instrumentação em Física Contemporânea	4.0	30	60
FIW363	Termodinâmica e Física Estatística	6.0	90	0
	Extensão	0.0	0	50
Total de Créditos		18.0	240	110

Sétimo Período				
Código	Nome	Créditos	C.H.G.	
			Teórica	Prática
FIW365	Mecânica Quântica II	4.0	60	0
FIW366	Laboratório de Matéria Condensada	4.0	30	60
FIW476	Física Atômica Molecular e Ótica	4.0	60	0
FIW477	Física Nuclear e de Partículas Elementares	4.0	60	0
Total de Créditos		16.0	210	60

Oitavo Período				
Código	Nome	Créditos	C.H.G.	
			Teórica	Prática
FIW474	Laboratório de Física Corpuscular	4.0	30	60
FIW475	Física da Matéria Condensada	4.0	60	0
	Disciplinas eletivas	12.0	180	0
Total de Créditos		20.0	270	60

4.3 Disciplinas Complementares de Escolha Condicionada

A atual versão curricular requer que 12 créditos sejam obtidos em disciplinas da lista abaixo. Além das disciplinas de ementa fixa, temos quatro Tópicos em Física Contemporânea, e dois Tópicos de Física Geral, cujas ementas são livres, podendo ser propostas por qualquer professor, sujeitas à aprovação do Conselho do Curso de Física. As primeiras, em geral, correspondem a assuntos mais adequados ao ciclo profissional. Além de permitirem uma grande flexibilização curricular, elas possibilitam a introdução de assuntos de ponta aos alunos de graduação. As outras duas tem como objetivo complementar as disciplinas do Ciclo Básico.

As disciplinas Monitoria I e II permitem que todos os alunos possam ter alguma experiência didática durante a graduação. Elas permitem um estudo mais profundo da disciplina relativa à monitoria, mas também o exercício da prática de aula. Como a grande maioria dos formandos atuará em algum momento em instituições superiores de ensino, é importante que a prática didática seja exercitada desde a graduação.

Código	Nome	Créditos	C.H.G.	
			Teórica	Prática
BMB113	Fundamentos Biologia Celular e Molecular I	5.0	45	60
BMB231	Biofísica	5.0	75	0
FIM352	Mecânica Clássica III	4.0	45	30
FIM355	Introdução à Cosmologia	4.0	60	0
FIM357	Introdução à Relatividade	4.0	60	0
FIM358	Hidrodinâmica	5.0	60	30
FIM481	Relatividade Restrita	4.0	60	0
FIN471	Métodos Computacionais em Física	5.0	60	30
FIN481	Física Nuclear I	4.0	45	30
FIN482	Física das Radiações	4.0	45	30
FIN483	Introdução à Astrofísica Nuclear	4.0	60	0
FIS352	Fís. de Materiais e Dispositivos Semicondutores	4.0	60	0
FIT353	Sistemas Não Lineares	4.0	60	0
FIW368	Física das Radiações II	4.0	45	30
FIW484	Física de Moléculas Biológicas	4.0	45	30
FIW485	Introdução à Física de Plasma	4.0	60	0
FIW486	Tópicos em Física Contemporânea I	4.0	60	0
FIW487	Tópicos em Física Contemporânea II	4.0	60	0
FIW488	Tópicos em Física Contemporânea III	4.0	60	0
FIW489	Tópicos em Física Contemporânea IV	4.0	60	0
FIWY01	Monitoria I	2.0	0	30
FIWY02	Monitoria II	2.0	0	30
MAB121	Computação I	4.0	45	15
FIW492	Tópicos em Física Geral II	4.0	60	0
FIW371	Astrofísica Geral	4.0	60	0
Créditos a cumprir		12.0		

4.4 Disciplinas Condicionadas de Livre Escolha

Estas disciplinas permitem que o aluno complemente sua formação através da disciplina que desejar, mesmo sendo ela de outro Centro.

A disciplina de LIBRAS faz parte deste elenco, segundo [Decreto 5.626 de 22 de dezembro de 2005](#), que regulamenta a Lei 10.436 de 24 de abril de 2002.

4.5 Disciplinas/RCSs de Extensão

Os Requisitos Curriculares Suplementares — RCSs de extensão seguem as resoluções **CEG 02/2013 e CEG 04/2014**, que estabelecem que:

- Os alunos devem cursar, no mínimo, 10% (dez por cento) da carga horária total do curso, ou seja, **250 (duzentas e cinquenta) horas**, ao longo de seu curso, com um máximo de 180 horas por semestre.
- Caberá à instância acadêmica de cada Curso a elaboração de critérios de avaliação dos pedidos de registro e inclusão no currículo das atividades de extensão como RCS/EXT, na forma desta Resolução, e encaminhar ao Colegiado máximo da Unidade

Acadêmica para homologação, definindo a carga horária e o número de créditos que serão concedidos para que a atividade possa ser registrada no histórico do estudante.

- Para a criação dos RCS/EXT no sistema deverão ser indicados os tipos de atividades, os temas abordados, o público atingido, as formas de avaliação, a carga horária, o plano de trabalho do estudante e o comprovante de registro emitido pela Pró-Reitoria de Extensão.

4.6 Atividades Acadêmico-Científico-Culturais (AACCs)

As AACCs são atividades extracurriculares realizadas a partir do segundo período e contabilizadas em termos de horas; sinalizam ao aluno a importância de uma formação multidisciplinar, da interação entre pares e da pesquisa científica.

Antes de exercer qualquer tipo de AACC, o aluno deve consultar o professor responsável pelas AACCs sobre adequação da atividade e solicitar o formulário de registro na Secretaria de Graduação, que deve ser ali devolvido devidamente preenchido após a realização de cada atividade.

5 Infraestrutura de apoio ao curso

Além de salas de aula usuais para as disciplinas teóricas, o curso depende fortemente da existência de laboratórios didáticos e de informática, assim como bibliotecas. Nesta seção estão listados os principais recursos acessíveis a nossos alunos.

5.1 Laboratórios

O Bacharelado em Física conta com diversos laboratórios para o seu funcionamento. Alguns funcionam como sala de aulas, e outros como apoio para o curso em geral.

Laboratórios de Física Básica

São 9 salas com capacidade para 15 alunos cada, dedicadas às disciplinas Física Experimental I, II, III e IV. Três salas são reservadas às aulas de Física Experimental I e duas para cada uma das outras Físicas Experimentais. Cada sala é equipada com os aparatos fixos pertinentes a cada disciplina (ex: Trilho de ar, suporte para pêndulos), assim como computadores para aquisição e análise dos dados. Material móvel referente às experiências relativas a cada semana é instalado por laboratoristas. Estes laboratórios são totalmente dedicados aos alunos dos cursos que adotam tais disciplinas em suas grades curriculares e atendem, portanto, a milhares de alunos.

Laboratório de Física Moderna

É uma sala dedicada ao oferecimento das disciplinas de laboratório do ciclo profissional. Tem capacidade para 12 alunos divididos em 4 bancadas. Seu uso é exclusivo aos alunos do IF, com exceção de alunos de Astronomia e de Nanotecnologia, que cursam Experimentos de Física Quântica.

Laboratório de Informática da Graduação (LIG)

O espaço físico do LIG encerra 3 salas climatizadas com um total de 40 microcomputadores ligados em rede, sendo que uma destas máquinas funciona como servidor. Uma das salas (com 20 das máquinas) foi recentemente inaugurada e é dedicada prioritariamente às aulas das disciplinas Métodos Computacionais em Física e Informática no Ensino de Ciências, da Licenciatura em Física. Esta sala possui também recursos para projeção a partir da máquina do professor. O sistema é integrado à rede do Instituto de Física por um sistema de chaveamento ótico.

O sistema operacional Linux é adotado por constituir uma plataforma de *software* aberto e pela sua versatilidade no gerenciamento em relação a outras plataformas. Algumas máquinas também oferecem o sistema Windows como opção (em versões licenciadas que resultam de acordo Microsoft/Reitoria-UFRJ), mas o esforço corrente partindo da coordenação do laboratório é o de que se priorize o Linux como sistema operacional. Uma outra razão para esta escolha é a óbvia dependência da existência de acordos e/ou verbas para compra de *softwares* que a opção pelo Windows acarretaria. Além disso, entendemos que há uma tendência em favor da “ideologia do *software* aberto”. Tendo em vista que o LIG tem um papel fundamental diretamente na formação dos estudantes a partir do primeiro semestre de seu curso, o que se deseja é que estes possam ser multiplicadores das vantagens que esta escolha propicia.

O LIG funciona nos períodos diurno e noturno, contando para isto com 03 técnicos e 11 monitores.

Laboratório Didático do Instituto de Física (LaDIF)

O LaDIF foi criado em 1988, com o intuito de servir como uma ferramenta real aos professores de Física, tanto do ensino médio quanto universitário. Voltado diretamente para a observação dos fenômenos físicos do nosso cotidiano, desmistifica a Física como algo genial ou inacessível, trazendo para a realidade dos alunos uma nova forma de aprendizado.

O laboratório conta com um acervo de mais de 150 experiências, além de um grande número de vídeos, e tem como objetivos atender professores e alunos do IF no sentido de complementar o conteúdo das disciplinas teóricas, principalmente do Ciclo Básico.

Os estudantes contam com o auxílio de monitores especialmente treinados para as apresentações e que participam ativamente do desenvolvimento das experiências em geral, conhecendo de forma didática e interessante como aplicar aquilo que visualizaram em sala de aula.

O LaDIF também trabalha com extensa produção de vídeos didáticos, com acesso pela internet, além de cursos e projetos voltados para a comunidade educacional. É o mais importante e antigo Programa de Extensão do IF.

5.2 Bibliotecas

Biblioteca do IF (Biblioteca Plínio Sussekind Rocha)

Localizada no Instituto de Física, esta biblioteca tem como objetivo o atendimento de professores, e de alunos de graduação e de pós-graduação do IF. Ela conta com um acervo de cerca de dez mil livros, um dos maiores acervos do país na área de Física, completamente informatizado. Além de livros e periódicos avançados, a biblioteca tem em seu acervo exemplares de todas as disciplinas de graduação. O horário de funcionamento inclui também o período noturno.

O processo de digitalização das teses defendidas no IF desde 1966 está em andamento desde 2013.

A UFRJ assina a base completa de livros eletrônicos da *SpringerLink* publicados no período de 2005 a 2011. A assinatura permite além do acesso, o download e a impressão de cerca de 470 mil capítulos dos livros em diversas áreas do conhecimento, incluindo a Física.

O acesso *online* aos artigos científicos é garantido pelo Portal de Periódicos da CAPES (periodicos.capes.gov.br)

Biblioteca do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza

Localizada no prédio do CCMN, é o repositório principal dos livros-texto utilizados nos cursos básicos de Matemática e Física e atende a todos os alunos de graduação.

Outras bibliotecas

Biblioteca do Instituto de Matemática - Localizada no bloco C do Centro de Tecnologia, possui extenso acervo de livros e periódicos especializados em Matemática, disponíveis também para os alunos do IF.

Biblioteca do Centro de Tecnologia - Localizada no bloco B do CT, possui um grande acervo de livros e periódicos em física.

6 Ementas das disciplinas obrigatórias

MAC118-Cálculo Diferencial e Integral I

Sequências, limites, continuidade. Cálculo e aplicação das derivadas. A integral definida, função inversa. Técnicas de integração: integração por partes e integração por substituição simples e trigonométricas.

MAC128-Cálculo Diferencial e Integral II

Equações diferenciais ordinárias de 1ª ordem e equações diferenciais ordinárias de 2ª ordem com coeficientes constantes: curvas e vetores no plano. Vetores no espaço tridimensional e geometria analítica sólida: retas e planos, cilindros e superfícies de revolução, superfícies quadráticas. Regras da cadeia, curvas de nível. Derivadas direcionais e gradientes; plano tangente e reta normal e superfície; diferencial, superfície de nível. Máximos e mínimos e multiplicadores de Lagrange.

MAC238-Cálculo Diferencial e Integral III

Definição de integrais duplas e integrais triplas. Jacobiano em R^2 e R^3 . Mudança de variável na integral dupla e na integral tripla. Integral de linha de plano: teorema de Green e campos conservativos. Parametrização de curvas no R^3 . Integral de linha no espaço. Integrais de superfície. Teorema de Gauss. Teorema de Stokes e independência de caminho.

MAE125-Álgebra Linear II

Geometria dos espaços vetoriais de dimensão finita. Transformações lineares. Matrizes e determinantes. Produto escalar. Produto vetorial e aplicações à geometria euclidiana.

FIT111-Física I

Noções de cálculo diferencial e integral e cálculo vetorial. Força, cinemática e dinâmica do ponto material. Leis de Newton. Trabalho. Energia e sua conservação. Momento linear e sua conservação. Cinemática e dinâmica do movimento de rotação. Momento angular e sua conservação. Gravitação.

FIT121-Física II

Hidrostática. Hidrodinâmica. Movimento harmônico. Ondas mecânicas; interferências. Ondas sonoras e acústicas. Termologia. Temperatura. Termometria; dilatação térmica. Calor. Primeiro princípio de termodinâmica. Teoria cinética dos gases; gás perfeito de Van-der Waals. Reversibilidade. Segundo princípio da termodinâmica.

FIM231-Física III

Lei de Coulomb e princípio da superposição: campos e potenciais elétricos de distribuições simples de carga; Lei de Gauss; energia eletrostática. Capacitores e dielétricos. Corrente e resistência. Força eletromotriz. Força de Lorentz. Lei de Biot-Savart e superposição: campos magnéticos de distribuições simples de corrente; Lei de Ampère; energia magnética. Indução: Lei de Faraday; indutores. Unificação: as equações de Maxwell. Circuitos DC e AC.

FIM241-Física IV

Oscilações eletromagnéticas. Ótica. Introdução à física quântica e à relatividade

FIS111-Física Experimental I

Introdução ao laboratório: introdução a teoria dos erros, Algarismos significativos, propagação e distribuição de erros; traçado de gráficos. Cinemática de partícula: movimento uniforme, acelerado, circular uniforme; plano inclinado. Dinâmica da partícula: leis de Newton, queda livre, equilíbrio, movimento em meios viscosos, movimento circular uniforme, determinação de atrito. Princípios de conservação: conservação de energia mecânica e quantidade de movimento linear. Choque: colisões elásticas e inelásticas.

FIS121-Física Experimental II

Dinâmica das rotações: cinemática das rotações, determinação de momento de inércia, pêndulo composto. Movimento oscilatório: movimento harmônico simples, movimento harmônico amortecido, combinação de movimentos harmônicos. Hidrostática: determinação de viscosidade, determinação de densidade de líquidos e sólidos. Ondas mecânicas: velocidade do som (método de ressonância), cordas vibrantes. Calorimetria: capacidade calorífica, equivalente mecânico.

FIN231-Física Experimental III

Instrumentos de medidas elétricas. Circuitos elétricos simples. Capacitores. Erros experimentais. Gráficos. Estatística.

FIN241-Física Experimental IV

Ótica geométrica. Ótica física. Interferometria. Ondas eletromagnéticas: produção e propagação. Tratamento de dados: comparação e composição de resultados experimentais.

FIW234-Métodos Computacionais em Física I

Introdução ao sistema operacional Linux. Programação em linguagem C. Métodos numéricos simples. Técnicas de apresentação de resultados.

FIW243-Mecânica Clássica I

Elementos de mecânica newtoniana. Movimento de uma partícula em uma, duas e três dimensões. Movimento de um sistema de partículas. Oscilações lineares e não-lineares. Corpos rígidos. Rotação em torno de um eixo. Estática. Gravitação

FIW354-Mecânica Clássica II

Sistema de coordenadas em movimento. Equações de Lagrange. Equações de Hamilton. Introdução a mecânica dos meios contínuos. Teoria de pequenas oscilações.

FIW245-Métodos da Física Teórica I

Números complexos. Introdução às funções de variáveis complexas. Teorema de Cauchy. Série de Taylor. Equações diferenciais ordinárias lineares. Equações com coeficientes constantes. Transformada de Laplace. Série de Fourier e aplicação às equações de derivadas parciais.

FIW364-Métodos da Física Teórica II

Equações diferenciais ordinárias. Equações diferenciais de derivadas parciais: método de separação das variáveis, método de Frobenius. O problema de Sturm-Liouville. Funções especiais. Funções de Green e aplicações.

FIW244-Eletromagnetismo I

Revisão de Análise Vetorial. Eletrostática: campo; divergência; rotacional; potencial; trabalho e energia; condutores. Técnicas de cálculo de potenciais: equação de Laplace; método das imagens; separação de variáveis; expansão em multipolos. Eletrostática em meios materiais: polarização; campo de objetos polarizados; vetor deslocamento elétrico; dielétricos. Magnetostática: Força de Lorentz; Lei de Biot-Savart; Lei de Ampère; potencial vetor. Magnetostática em meios materiais: magnetização; campo de objetos magnetizados; o campo auxiliar H; meios lineares e não-lineares.

FIW355-Eletromagnetismo II

Eletrodinâmica: força eletromotriz, Lei de Faraday, Equações de Maxwell, formulações dos potenciais da eletrodinâmica, energia e momento. Ondas eletromagnéticas: equação de onda, ondas eletromagnéticas em meios não condutores e em meios condutores, dispersão, ondas

guiadas. Radiação eletromagnética: radiação de dipolo, radiação de uma carga puntiforme. Teoria da relatividade especial. Mecânica relativista. Eletrodinâmica relativística.

FIW356-Mecânica Quântica I

Introdução aos conceitos quânticos. Observáveis. Equações de Evolução. Partículas quânticas em uma dimensão. Partículas quânticas em 3 dimensões. A notação de Dirac. O oscilador harmônico em uma dimensão. O momento angular. Potenciais centrais. O átomo de hidrogênio.

FIW365-Mecânica Quântica II

Spin do elétron. Perturbações estacionárias (casos não degenerado e degenerado). Outras aproximações estacionárias: método variacional, método WKB. Perturbações dependentes do tempo. Teoria semiclássica da radiação. Teoria quântica do espalhamento. Partículas idênticas. O paradoxo de Einstein, Podolski e Rosen e a desigualdade de Bell.

FIW246-Experimentos de Física Quântica

Experiência de Millikan. Medida da relação e/m para elétron. Radiação de Corpo Negro. Efeito Compton. Difração de elétrons. Formação de pares. Emissão alfa. Efeito fotoelétrico. Sistemática de espectros atômicos. Experiência de Frank-Hertz. Efeito Zeeman.

FIW357-Instrumentação em Física Contemporânea

Introdução à instrumentação analógica e digital: filtros passivos, dispositivos semicondutores, amplificador operacional, portas lógicas, multivibradores e osciladores. Introdução ao tratamento analógico de sinais: conversões analógica / digital e digital / analógica, ruídos e interferências, amplificadores *lock-in*, monocal e multicanal, módulos NIM, microprocessadores, interfaceamento com microcomputadores, transdutores. Introdução à tecnologia de vácuo e deposição de filmes finos. Criogenia.

FIW366- Laboratório de Matéria Condensada

Difração de Bragg. Interferometria. Fibras óticas. Condutividade, semicondutores e isolantes, calor específico de sólidos. Teoria de bandas, massa efetiva e impurezas. Junções PN, diodo e transistores. Propriedades magnéticas da matéria. Ressonância magnética. Materiais supercondutores. Efeitos Josephson e *squid*.

FIW474-Laboratório de Física Corpuscular

Produção e detecção de raios X contínuos e de linhas; Elétrons Auger; Fontes de ions e aceleradores; Fontes radioativas; Interação de partículas e da radiação com a matéria; Detetores de partículas e de radiação; Proteção radiologia; Análise de trajetórias de partículas elementares.

FIW363-Termodinâmica e Física Estatística

Estados de um sistema. Entropia e temperatura. Distribuição de Boltzmann. Radiação térmica. Potencial químico. Gás ideal. Gases de Fermi e Bose. Calor e trabalho. Energia livre de Gibbs. Reações químicas. Transformações de fase. Teoria cinética. Propagação do som em gases. Condução de calor.

FIW477-Física Nuclear e de Partículas Elementares

Espalhamento de Rutherford; Núcleos estáveis e instáveis; Modelos nucleares: gota líquida, gás de Fermi, modelo de camadas e modelos coletivos; Decaimentos alfa, beta e gama; Aplicações de física nuclear: fissão, fusão, energia nuclear e datação; Detecção e aceleração de partículas; Fenomenologia de partículas elementares; Simetrias: teorema CPT; Apresentação do modelo padrão e de algumas extensões; Astrofísica.

FIW476-Física Atômica, Molecular e Óptica

Átomos de um, dois e muitos elétrons; Métodos de Hartree-Fock; Interação de átomos com campos eletromagnéticos; Espectros atômicos e radiação; Lasers; Estrutura molecular; Aproximação de Born-Oppenheimer, Espectros moleculares; Colisões atômicas: elétron-átomo e átomo-átomo em diferentes regimes de velocidades; Tópicos especiais: jatos supersônicos, armadilha de átomos e íons, átomos e moléculas frios.

FIW475-Física da Matéria Condensada

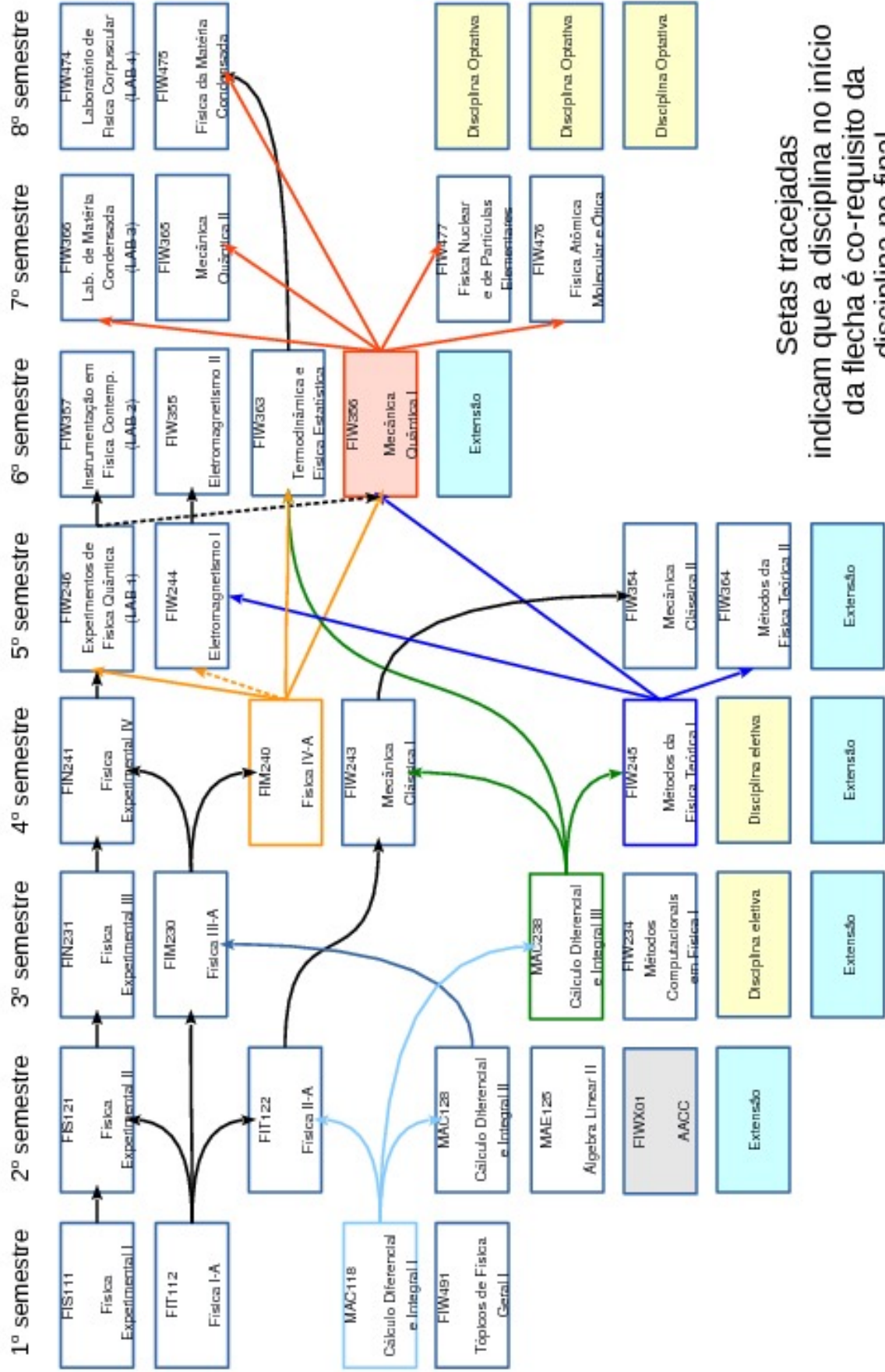
Elétrons e íons como constituintes básicos de um sólido; dinâmica de elétrons em sólidos: a aproximação de partículas independentes; sólidos cristalinos e potenciais periódicos; rede

cristalina e rede recíproca; teorema de Bloch e estrutura de bandas de energia; tipos de sólidos; teoria semi-clássica de transporte eletrônico; dinâmica de íons: fônons; materiais semicondutores; propriedades ópticas; coesão cristalina; magnetismo; supercondutividade.

7 Fluxograma da grade curricular

Na página seguinte encontra-se o fluxograma com as disciplinas da grade curricular do curso, com as indicações de pré-requisitos com flechas contínuas e co-requisitos com flechas tracejadas.

BACHARELADO EM FÍSICA - GRADE CURRICULAR



Setas tracejadas indicam que a disciplina no início da flecha é co-requisito da disciplina no final.