

# PROJETO PEDAGÓGICO

## Curso de Graduação em Física

Instituto de Física Gleb Wataghin

Universidade Estadual de Campinas

2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



Reitor

**Fernando Ferreira Costa**

Coordenador Geral da Universidade  
**Edgar Salvadori De Decca**

Pró-Reitor de Graduação  
**Marcelo Knobel**

Diretor Acadêmico  
**Antonio Faggiani**

## INSTITUTO DE FÍSICA GLEB WATAGHIN



Diretor  
**Daniel Pereira**

Diretor Associado  
**Newton Cesario Frateschi**

Coordenador da Graduação  
**Jun Takahashi**

Coordenador Associado da Graduação  
**Luis Eduardo Evangelista Araújo**

## **1 – Objetivos**

### **1.1 – Objetivos Gerais**

O Instituto de Física da UNICAMP oferece os cursos de Bacharelado em Física Diurno e Licenciatura em Física Diurno e Noturno. As modalidades de Bacharelado em Física são: Física Aplicada; Física Biomédica e Física Médica. Os cursos de graduação do IFGW enfatizam o aprendizado associado à pesquisa, onde parte da formação do aluno ocorre fora da sala de aula na forma de colóquios, estágios, iniciações científicas etc. O Bacharelado em Física bem como todas as modalidades são oferecidos somente no período diurno.

Existem três cursos de Licenciatura em Física na Unicamp: o diurno e o noturno com formato tradicional oferecido pelo IFGW, e o Licenciatura Integrada Físico-Química, com responsabilidade tripartite entre a Faculdade de Educação (responsável principal), o Instituto de Física e o Instituto de Química. Esse curso tem caráter multidisciplinar onde o aluno opta entre Licenciatura em Física ou em Química no final do quarto semestre.

Seja qual for sua área de atuação, o físico é um profissional que, apoiado em conhecimentos sólidos e atualizados, deve ser capaz de abordar e tratar problemas novos. Em uma sociedade em rápida transformação, surgem continuamente novas funções sociais e novos campos de atuação para este profissional.

### **1.2 – Objetivos Específicos**

#### **1.2.1 Bacharelado em Física**

Objetiva preferencialmente a formação de um profissional capacitado para a pesquisa acadêmica (básica ou aplicada) em universidades, centros de pesquisa, indústrias e outros setores da sociedade. O bacharel em Física deve ter uma formação atualizada em Física contemporânea, incluindo o conhecimento das teorias fundamentais das Mecânicas Clássica e Quântica, do Eletromagnetismo e da Física Estatística, além de dominar as técnicas experimentais básicas envolvidas nessas disciplinas.

#### **1.2.2 Bacharelado em Física Aplicada**

O curso tem como objetivo formar profissionais de atuação semelhante à do Bacharel, mas com ênfase em atividades ligadas à aplicação da Física a problemas industriais.

### **1.2.4 Bacharelado em Física Biomédica**

Esta modalidade visa formar profissionais capazes de aplicar os princípios da Física a uma ampla variedade de problemas biomédicos, atuando na interação entre pesquisadores nas áreas de Física, Medicina e Biologia.

### **1.2.5 Bacharelado em Física Médica**

Nesta modalidade, o curso forma Físicos que terão atuação semelhante à do Bacharel em Física Biomédica, entretanto com ênfase em atividades ligadas ao serviço clínico e terapêutico.

### **1.2.6 Licenciatura em Física**

O percurso do licenciado em Física qualifica-se para o trabalho em instituições educativas, escolares e não escolares, tanto no âmbito do ensino, como professor da educação básica, quanto em outras dimensões do trabalho educacional. Faz parte dessa formação profissional a experiência de pesquisa bem como de reflexão acerca de aspectos políticos e culturais da ação educativa.

O complemento ao núcleo comum da modalidade de Licenciatura em Física inclui, além de disciplinas de Física e Matemática moderna, um grupo de disciplinas oferecidas pela Faculdade de Educação com enfoque em Didática, Psicologia Educacional e Prática de Ensino. Além do curso de Licenciatura em Física, oferecido por este Instituto, a Faculdade de Educação oferece, junto com os Institutos de Química e Física, o curso de Licenciatura Integrada em Química e Física.

## **2 – Perfil do Egresso**

A Física é a ciência que estuda a matéria, a energia e suas interações, tendo contribuído de forma fundamental para o progresso e desenvolvimento da humanidade. Essas contribuições tem se dado tanto no plano filosófico, onde busca-se compreender a estrutura e o funcionamento do universo em que vivemos, quanto no plano prático. Muitos dos conceitos abstratos surgidos do estudo da Termodinâmica, Eletromagnetismo e Física Quântica, para citar algumas áreas, deram origem a tecnologias que hoje são de uso corriqueiro. O aparato experimental utilizado hoje em Física Médica, por exemplo, foi quase todo desenvolvido nos laboratórios de pesquisa em Física Básica, bem como avanços mais recentes na área de comunicações, como a rede Ethernet, a qual iniciou como protocolo de troca de informação entre laboratórios de Física. Alguns avanços na área de engenharia genética, como a descoberta da estrutura de dupla hélice do DNA, contaram com a participação de pesquisadores em Física.

Estes indicadores ressaltam a necessidade da formação de um profissional com embasamento sólido dos conceitos já estabelecidos, o qual permita estabelecer

novas correlações e aplicações em outras áreas de conhecimento, além das já tradicionais no escopo da Física, como por exemplo de, optoeletrônica.

Durante seu desenvolvimento histórico, a Física contribuiu ao estabelecimento do que se conhece hoje por método científico. Os primeiros grandes experimentos, como a medida da circunferência da Terra por Erastótenes, no século III A.C., eram, apesar de muito engenhosos, realizados com métodos bastante precários, levando frequentemente a erros. A elaboração do método científico pode ser creditada a Galileu pela sua famosa experiência do plano inclinado, e a Torricelli, com suas experiências sobre a pressão atmosférica. A aplicação deste método a fenômenos da natureza tem estabelecido confiabilidade aos resultados de pesquisa e investigação científica.

Além da importância da Física na expansão das fronteiras do conhecimento fundamental, indispensável para a geração de novas tecnologias, ela também contribui para a sociedade com a formação de recursos humanos qualificados para solucionar problemas e trabalhar com novas ideias e recursos de última geração. Por ser uma ciência natural, a Física apresenta requisitos de caráter multidisciplinar, sendo também um elemento fundamental na educação de Químicos, Engenheiros, Biólogos e pessoal das áreas de Informática, Meio-Ambiente e Ciências da Terra, entre outras.

A formação do Físico deve, portanto, ser tal que possa fazê-lo capaz de diagnosticar e explicar fenômenos da natureza, prevendo ocorrências sempre que possível; e ainda, abordar e tratar problemas novos – sejam eles fenômenos naturais ou projetos específicos em sua área de trabalho – a partir de conhecimentos sólidos e atualizados em Física.

Dessa forma o Bacharel em Física deve estar apto a :

- Propor o estudo e a resolução de problemas utilizando o método científico, através de modelos físicos adequados dentro de seus domínios de validade;
- Apresentar os resultados obtidos em linguagem científica através de suas formas de expressão mais comuns como, por exemplo, relatórios, trabalhos para publicação, seminários e palestras;
- Avaliar projetos de trabalho, através da elaboração de avaliações e/ou pareceres técnico-científicos;
- Manter-se atualizado com o desenvolvimento da Física e suas interfaces multidisciplinares.

O Licenciado em Física, além dos objetivos anteriores, deverá estar apto a:

- Apresentar propostas pedagógicas dentro de objetivos educacionais definidos em função de sua área de atuação;
- Preparar textos didáticos; preparar e apresentar aulas, palestras e demonstrações experimentais.

A formação fundamental do Físico, deve ainda, apresentar a flexibilidade necessária para ser conjugada a outras áreas do saber, tanto em áreas afins, como medicina e engenharia quanto em novas área, como geologia, engenharia, genética, comunicações, etc.

### **3 – Ingresso**

São oferecidos cursos de Física nos períodos diurno e noturno. O ingresso no curso do período diurno é realizado de forma conjunta com os cursos de Matemática e Matemática Aplicada e Computacional, com um total de 155 alunos classificados pelo Concurso Vestibular Nacional da UNICAMP. Os alunos optam por uma das cinco carreiras após três semestres dentro da Universidade. No período noturno são aceitos 40 alunos no curso de Licenciatura em Física, também por vestibular.

Os alunos do curso de Física diurno podem optar por uma das cinco modalidades de curso:

- Bacharelado em Física
- Licenciatura em Física
- Bacharelado em Física Aplicada
- Bacharelado em Física Biomédica
- Bacharelado em Física Médica

A opção pela modalidade de Física Aplicada dependerá de autorização da Coordenadoria do Curso de Graduação em Física, com um máximo de 5 vagas anuais, sendo definidas por critério acadêmico após o 4º semestre da sugestão.

A opção pela modalidade de Física Biomédica dependerá de autorização da Coordenadoria do Curso de Graduação em Física, com um máximo de 10 vagas anuais, sendo definidas por critério acadêmico após o 4º semestre da sugestão.

A opção pela modalidade de Física Médica dependerá de autorização da Coordenadoria do Curso de Graduação em Física, com um máximo de 30 vagas anuais, sendo definidas por critério acadêmico após o 4º semestre da sugestão.

O curso noturno de Licenciatura Integrada em Química e Física é de responsabilidade da Faculdade de Educação, porém com gestão tripartite entre a Faculdade de Educação, o Instituto de Física e o Instituto de Química. Os alunos têm uma entrada comum (30 vagas, período noturno, via vestibular), participam de um básico de dois anos, após o qual optam pela carreira de licenciado com opção em Física ou em Química. O projeto pedagógico deste curso está sendo elaborado pela Faculdade de Educação.

## **4 – Estágio Curricular**

### **4.1 Bacharelado em Física**

O aluno que optar pela modalidade de Bacharelado em Física deve apresentar um *trabalho de conclusão de curso*, i.e., uma monografia elaborada ao longo de seu último semestre com a orientação de um docente do Instituto. Esse trabalho é avaliado pelo docente orientador da monografia e também por um docente responsável pela disciplina. Além do monografia, espera-se que o aluno do curso de bacharelado em física participe do programa de iniciação científica junto aos diversos grupos de pesquisa do Instituto de Física Gleb Wataghin, ou mesmo em instituições de pesquisa da região de Campinas com quem já existe uma colaboração, como o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), outras unidades da UNICAMP e o Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI). O aluno é incentivado a ingressar em um programa de iniciação científica pois esta é uma parte importante da formação de um físico, e portanto, permitimos que o aluno obtenha créditos de disciplinas da graduação na forma de disciplina eletiva (optativa).

### **4.2 Bacharelado em Física Aplicada**

O aluno que optar pela modalidade de Bacharelado em Física Aplicada deve, além de cursar disciplinas adicionais, apresentar um *trabalho de conclusão de curso*, i.e., uma monografia elaborada ao longo de seu último semestre com a orientação de um docente do Instituto. Esse trabalho é apresentado oralmente para uma banca escolhida pelo Coordenador de Graduação. O aluno do bacharelado de Física Aplicada também é incentivado a participar de programas de iniciação científica.

### **4.3 Bacharelado em Física Médica**

O aluno do curso de Física com bacharelado em física médica irá efetuar estágios em hospitais nas principais áreas de atuação do físico médico: radioterapia, radiodiagnóstico, medicina nuclear e proteção radiológica. Os estágios são efetuados no quinto ano do curso, após os alunos terem adquirido a formação básica necessária para poderem atuar na área clínica. No primeiro semestre do quinto ano, todos os estágios são efetuados junto ao hospital das clínicas da Unicamp e ao Centro de Atenção Integral à Saúde da Mulher – CAISM. Estes estágios são supervisionados por docentes da Faculdade de Medicina da UNICAMP (FCM) e conta com o apoio dos profissionais do Centro de Engenharia Biomédica (CEB) da UNICAMP. No segundo semestre do quinto ano, os alunos podem optar por efetuar estágios em outras instituições da área de saúde, ou permanecer no complexo hospitalar da UNICAMP onde já possuem vagas garantidas.

#### ***4.4 Licenciatura em Física***

O aluno do curso de Licenciatura em Física efetua durante o curso diversas disciplinas de estágio na área de Ensino. Os estágios na área de ensino, junto a colégios do ensino médio, são obrigatórios e supervisionados. Nestes estágios desenvolvem atividades de imersão no campo de trabalho, que propicia ao professor em formação o contato com experiências práticas e conhecimento de natureza profissional.



## **5 – Matriz Curricular do Curso**

### **5.1 – Núcleo Comum**

O núcleo comum deve ser cumprido tanto pelo Licenciado quanto pelo Bacharel em Física, representando aproximadamente metade da carga horária mínima necessária para a obtenção do diploma e sendo caracterizado por disciplinas de Física Geral, Matemática, Física Clássica e Física Moderna.

#### **Física Geral**

Consiste no conteúdo de Física do ensino médio, revisto em maior profundidade, com conceitos matemáticos adequados. Além de uma apresentação teórica dos tópicos fundamentais (Mecânica, Termodinâmica, Eletromagnetismo, Física Ondulatória), devem ser contemplados cursos de laboratórios, ressaltando o uso do método científico na formação dos profissionais para o século XXI.

#### **Matemática**

É o conjunto mínimo de ferramentas matemáticas necessárias ao tratamento adequado dos fenômenos em física, composto por cálculo diferencial e integral, geometria analítica, álgebra linear e equações diferenciais.

#### **Física Clássica**

São os cursos com conceitos estabelecidos (em sua maior parte) no século XIX, envolvendo mecânica clássica, eletromagnetismo e termodinâmica.

#### **Física Moderna**

É a Física do início do século XX, compreendendo conceitos de mecânica quântica, física estatística e algumas aplicações. São apresentadas aulas de laboratório destas disciplinas.

Apresentamos a seguir as disciplinas obrigatórias de cada núcleo das modalidades. As tabelas apresentam o código da disciplina, seu nome e o número de horas semanais de aulas (HS).

### **5.2 Disciplinas do Núcleo Comum do Curso de Física do Período Diurno**

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>HS</b>
F 128	Física Geral I	04
F 129	Física Experimental I	02
F 228	Física Geral II	04
F 229	Física Experimental II	02
F 315	Mecânica Geral I	04
F 320	Termodinâmica	04
F 328	Física Geral III	04
F 329	Física Experimental III	02
F 428	Física Geral IV	04
F 429	Física Experimental IV	02
F 589	Estrutura da Matéria	04
F 740	Métodos da Física Experimental III	04
FM003	Seminários sobre a Profissão	02

MA044	Matemática IV	04
MA111	Cálculo I	06
MA141	Geometria Analítica e Vetores	04
MA211	Cálculo II	06
MA311	Cálculo III	03
MA327	Álgebra Linear	04
MC102	Algoritmos e Programação de Computadores	06
MS149	Complementos de Matemática	02

### 5.2.1 Disciplinas Complementares do Bacharelado em Física

Além do núcleo comum, o aluno deverá cumprir:

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>HS</b>
F 415	Mecânica Geral II	04
F 502	Eletromagnetismo I	04
F 520	Métodos Matemáticos da Física I	04
F 540	Métodos da Física Experimental I	04
F 602	Eletromagnetismo II	04
F 604	Física Estatística	04
F 620	Métodos Matemáticos da Física II	04
F 689	Mecânica Quântica I	04
F 789	Mecânica Quântica II	04
F 887	Física Nuclear	04
F 888	Física do Estado Sólido	04
F 896	Monografia	08
ME210	Probabilidade I	05
MS211	Cálculo Numérico	04
QG101	Química I	04
QG102	Química Experimental I	04

Disciplinas Eletivas

8 Créditos dentre:

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>HS</b>
F 010	Estágio em Empresas Junior - Física	04
F 530	Instrumentação I	04
F 590	Iniciação Científica I	02
F 690	Iniciação Científica II	02
F 885	Partículas Elementares e Campos	04
F 889	Física Atômica e Molecular	04
EI--	Qualquer disciplina com código EI--	
F 0--	Qualquer disciplina com código F 0--	

8 Créditos dentre:

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>HS</b>
F 541	Métodos da Física Experimental V	04
F 640	Métodos da Física Experimental II	04
F 838	Métodos da Física Experimental VII	04

### 5.2.2 Disciplinas Complementares da Licenciatura em Física

Além do núcleo comum, o aluno deverá cumprir:

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>HS</b>
EL211	Política Educacional: Estrutura e Funcionamento da Educação Brasileira	06
EL284	Educação Matemática Escolar I	02
EL285	Conhecimento em Física Escolar I	02
EL511	Psicologia e Educação	06
EL683	Escola e Cultura	06
EL685	Conhecimento em Física Escolar II	02
EL774	Estágio Supervisionado I	06
EL874	Estágio Supervisionado II	08
EL884	Práticas Pedagógicas em Física	02
F 489	Estrutura da Matéria II	04
F 609	Tópicos de Ensino de Física I	06
F 901	Estágio Supervisionado I	08
ME210	Probabilidade I	05

Disciplinas Eletivas

8 Créditos dentre:

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>HS</b>
F ---	Qualquer disciplina com código F ---	
MA---	Qualquer disciplina com código MA---	
ME---	Qualquer disciplina com código ME---	
MS---	Qualquer disciplina com código MS---	

4 Créditos dentre:

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>HS</b>
F 540	Métodos da Física Experimental I	04
F 839	Métodos da Física Experimental VI	04

8 Créditos dentre:

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>HS</b>
F 902	Estágio Supervisionado II	08
MA901	Estágio Supervisionado I	08

6 Créditos dentre:

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>HS</b>
F 709	Tópicos de Ensino de Física II	06
MA224	Resolução de Problemas Matemáticos	06

12 Créditos dentre:

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>HS</b>
---------------	-------------	-----------

F 590	Iniciação Científica I	02
F 690	Iniciação Científica II	02
F 896	Monografia	08
FM201	Atividades Científico – Culturais I	02
FM301	Atividades Científico – Culturais II	02
FM401	Atividades Científico – Culturais III	02
FM501	Atividades Científico – Culturais IV	02
FM601	Atividades Científico – Culturais V	02
FM701	Atividades Científico – Culturais VI	02
MA811	Cultura Matemática I	04
MA812	Cultura Matemática II	04
MA813	Cultura Matemática III	04

e mais 12 Créditos de *Disciplinas Eletivas* dentre qualquer disciplina oferecida pela UNICAMP.

### 5.2.3 Disciplinas Complementares do Bacharelado em Física Aplicada

Além do núcleo comum, o aluno deverá cumprir:

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>HS</b>
EA513	Circuitos Elétricos	04
EE530	Eletrônica Básica I	04
EE531	Laboratório de Eletrônica Básica I	02
EE610	Eletrônica Digital	04
EE640	Eletrônica Básica II	04
EE641	Laboratório de Eletrônica Básica II	02
EE833	Eletrônica de Potência	04
EM330	Oficinas I	04
EM423	Resistência dos Materiais	03
F 415	Mecânica Geral II	04
F 489	Estrutura da Matéria II	04
F 502	Eletromagnetismo I	04
F 520	Métodos Matemáticos da Física I	04
F 602	Eletromagnetismo II	04
F 640	Métodos da Física Experimental II	04
F 689	Mecânica Quântica I	04
F 789	Mecânica Quântica II	04
F 896	Monografia	08
ME210	Probabilidade I	05
MS211	Cálculo Numérico	04
QG101	Química I	04
QG102	Química Experimental I	04

Disciplinas Eletivas

4 Créditos dentre:

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>HS</b>
F 838	Métodos da Física Experimental VII	04
F 839	Métodos da Física Experimental VI	04

e mais 04 Créditos de *Disciplinas Eletivas* dentre qualquer disciplina oferecida pela UNICAMP.

#### **5.2.4 Disciplinas Complementares do Bacharelado em Física Médica**

Além do núcleo comum, o aluno deverá cumprir:

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>HS</b>
BD580	Fundamentos de Biologia Celular e Molecular	04
BD681	Fundamentos de Anatomia, Histologia e Fisiologia Humana	04
F 502	Eletromagnetismo I	04
F 520	Métodos Matemáticos da Física I	04
F 540	Métodos da Física Experimental I	04
F 550	Radiação: Interação e Detecção	04
F 604	Física Estatística	04
F 620	Métodos Matemáticos da Física II	04
F 689	Mecânica Quântica I	04
F 752	Ressonância Magnética Aplicada à Medicina	04
F 758	Radiobiologia e Radioproteção	04
F 837	Laboratório de Física Médica	04
F 852	Física da Radiologia	04
F 853	Física da Medicina Nuclear	04
F 854	Física da Radioterapia	04
MC202	Estruturas de Dados	06
MC920	Introdução ao Processamento de Imagem Digital	04
MD760	Aspectos Clínicos da Física Médica	04
MD947	Estágio Superv. Física Médica I-Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear	24
MD948	Estágio Superv. Física Médica II-Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear	24
ME210	Probabilidade I	05
MS211	Cálculo Numérico	04
QG101	Química I	04
QG102	Química Experimental I	04

Disciplinas Eletivas

4 Créditos dentre:

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>HS</b>
F 602	Eletromagnetismo II	04
F 789	Mecânica Quântica II	04
F 856	Biofotônica	04
F 885	Partículas Elementares e Campos	04
F 887	Física Nuclear	04
F 888	Física do Estado Sólido	04

#### **5.2.5 Disciplinas Complementares do Bacharelado em Física com Ênfase em Física Biomédica**

Além do núcleo comum, o aluno deverá cumprir:

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>HS</b>
---------------	-------------	-----------

BD580	Fundamentos de Biologia Celular e Molecular	04
BD681	Fundamentos de Anatomia, Histologia e Fisiologia Humana	04
F 415	Mecânica Geral II	04
F 502	Eletromagnetismo I	04
F 520	Métodos Matemáticos da Física I	04
F 540	Métodos da Física Experimental I	04
F 550	Radiação: Interação e Detecção	04
F 602	Eletromagnetismo II	04
F 604	Física Estatística	04
F 620	Métodos Matemáticos da Física II	04
F 689	Mecânica Quântica I	04
F 752	Ressonância Magnética Aplicada à Medicina	04
F 755	Física Aplicada à Medicina e Biologia I	04
F 758	Radiobiologia e Radioproteção	04
F 789	Mecânica Quântica II	04
F 837	Laboratório de Física Médica	04
F 887	Física Nuclear	04
F 896	Monografia	08
ME210	Probabilidade I	05
MS211	Cálculo Numérico	04
QG101	Química I	04
QG102	Química Experimental I	04

Disciplinas Eletivas

8 Créditos dentre:

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>HS</b>
F 852	Física da Radiologia	04
F 853	Física da Medicina Nuclear	04
F 854	Física da Radioterapia	04
F 856	Biofotônica	04

### **5.3 Disciplinas do Núcleo Comum de Licenciatura em Física Noturno**

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>HS</b>
EL211	Política Educacional: Estrutura e Funcionamento da Educação Brasileira	06
EL285	Conhecimento em Física Escolar I	02
EL511	Psicologia e Educação	06
EL683	Escola e Cultura	06
EL774	Estágio Supervisionado I	06
EL874	Estágio Supervisionado II	08
F 128	Física Geral I	04
F 129	Física Experimental I	02
F 228	Física Geral II	04
F 229	Física Experimental II	02
F 315	Mecânica Geral I	04
F 320	Termodinâmica	04
F 328	Física Geral III	04
F 329	Física Experimental III	02
F 428	Física Geral IV	04

F 429	Física Experimental IV	02
F 489	Estrutura da Matéria II	04
F 540	Métodos da Física Experimental I	04
F 589	Estrutura da Matéria	04
F 609	Tópicos de Ensino de Física I	06
F 709	Tópicos de Ensino de Física II	06
F 740	Métodos da Física Experimental III	04
F 839	Métodos da Física Experimental VI	04
F 901	Estágio Supervisionado I	08
F 902	Estágio Supervisionado II	08
FL701	Projetos Integrados do Ensino de Física	06
FM003	Seminários sobre a Profissão	02
MA111	Cálculo I	06
MA141	Geometria Analítica e Vetores	04
MA211	Cálculo II	06
MA311	Cálculo III	03
MA327	Álgebra Linear	04
MC102	Algoritmos e Programação de Computadores	06
ME414	Estatística para Experimentalistas	05
MS149	Complementos de Matemática	02
MS211	Cálculo Numérico	04
QG101	Química I	04
QG102	Química Experimental I	04

### 5.3.1 Disciplinas Complementares de Licenciatura em Física Noturno

Além do núcleo comum, o aluno deverá cumprir:

Disciplinas Eletivas

4 Créditos dentre:

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>HS</b>
EL--	Qualquer disciplina com código EL--	

12 Créditos dentre:

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>HS</b>
F 530	Instrumentação I	04
F 590	Iniciação Científica I	02
F 690	Iniciação Científica II	02
F 896	Monografia	08
FM201	Atividades Científico – Culturais I	02
FM301	Atividades Científico – Culturais II	02
FM401	Atividades Científico – Culturais III	02
FM501	Atividades Científico – Culturais IV	02
FM601	Atividades Científico – Culturais V	02
FM701	Atividades Científico – Culturais VI	02

e mais 08 Créditos de *Disciplinas Eletivas* dentre qualquer disciplina oferecida pela UNICAMP.

#### 5.4 - Carga horária e Tempo de Integralização para o cumprimento do currículo pleno

Para graduar-se no curso de Física, o aluno deverá perfazer carga horária e total de créditos de acordo com sua opção dentre as modalidades/habilitações oferecidas. As tabelas abaixo mostram a sugestão de cumprimento do currículo. Os números entre parêntesis na frente do código das disciplinas indicam o número de horas de aula semanais.

##### **Bacharelado em Física**

Para graduar-se neste curso, o aluno deverá obter o total de 165 créditos, correspondentes a 2475 horas de atividades supervisionadas, além de dedicar 765 horas a atividades de estudo não supervisionadas, perfazendo um total de 3240 horas, que poderão ser integralizadas em 08 semestres, conforme proposta da unidade para o cumprimento do currículo pleno, sendo o prazo máximo de integralização 12 semestres.

<i>Semestre</i>	<i>Horas Semanais</i>	<i>Disciplina</i>
01	20	F 128(04), F 129(02), FM003(02), MA111(06), MA141(04) e MS149(02)
02	22	F 228(04), F 229(02), MA211(06), MA327(04) e MC102(06)
03	21	F 328(04), F 329(02), MA311(06), ME210(05) e MS211(04)
04	22	F 315(04), F 428(04), F 429(02), MA 044(04), QG101(04) e QG102(04)
05	20	F415(04), F 502(04), F 520(04), F 540(04) e F 589(04)
06	20	F320(04), F 602(04), F 620(04), F 689(04) e 04 Créditos Eletivos
07	20	F 604(04), F 740(04), F 789(04), e 08 Créditos Eletivos
08	20	F 887(04), F 888(04), F896(08) e 04 Créditos Eletivos

##### **Licenciatura em Física - diurno**

Para graduar-se neste curso, o aluno deverá obter o total de 193 créditos, equivalentes a 2895 horas de atividades supervisionadas, além de dedicar 645 horas a atividades de estudo não supervisionadas, perfazendo um total de 3540 horas, que poderão ser integralizadas em 08 semestres, conforme proposta da unidade para o cumprimento do currículo pleno, sendo o prazo máximo de que poderão ser integralizadas em 08 semestres, conforme sugestão abaixo para o cumprimento do currículo pleno, sendo o prazo máximo de integralização 12 semestres.

<i>Semestre</i>	<i>Horas Semanais</i>	<i>Disciplinas</i>
01	20	F 128(04), F 129(02), FM003(02), MA111(06), MA141(04) e MS149(02)
02	22	EL284(02), EL285(02), F 228(04), F 229(02), MA211(06), MA327(04) e 02 Créditos Eletivos
03	29	EL683(06), F 328(04), F 329(02), MA311(06), ME210(05) e 06 Créditos Eletivos
04	26	EL211(04), F 315(04), F 428(04), MA044(04), MC102(06) e 02 Créditos Eletivos



05	26	EL511(06), F 429(02), F 589(04), F 901(08) e 06 Créditos Eletivos
06	26	EL685(02), F 320(04), F 489(04), F 609(06) e 10 Créditos Eletivos
07	22	EL774(06), F 740(04) e 12 Créditos Eletivos
08	22	EL874(08), EL 884(02) e 12 Créditos Eletivos

### **Bacharelado em Física Aplicada:**

Para graduar-se neste curso, o aluno deverá obter o total de 176 créditos, equivalentes a 2640 horas de atividades supervisionadas, além de dedicar 1155 horas a atividades de estudo não supervisionadas, perfazendo um total de 3795 horas, que poderão ser integralizadas em 08 semestres, conforme proposta da unidade para o cumprimento do currículo pleno, sendo o prazo máximo de integralização 12 semestres.

<i>Semestre</i>	<i>Horas Semanais</i>	<i>Disciplina</i>
01	20	F 128(04), F 129(02), FM003(02), MA111(06), MA141(04) e MS149(02)
02	22	F 228(04), F 229(02), MA211(06), MA327(04) e MC102(06)
03	21	F 328(04), F 329(02), MA311(06), ME210(05) e MS211(04)
04	22	F 315(04), F 428(04), F 429(02), MA 044(04), QG101(04) e QG102(04)
05	24	EA513(04), EM330(04), F415(04), F 502(04), F 520(04) e F 589(04)
06	24	EE530(04), F320(04), F 489(04), F 602(04), F 640(04) e F 689(04)
07	21	EE531(02), EE640(04), EM423(03), F 740(04), F 789(04) e 04 Créditos Eletivos
08	22	EE610(04), EE641(02), EE833(04), F896(08) e 04 Créditos Eletivos

### **Bacharelado em Física Biomédica**

Para graduar-se neste curso, o aluno deverá obter o total de 181 créditos, equivalentes a 2715 horas de atividades supervisionadas, além de dedicar 795 horas a atividades de estudo não supervisionadas, perfazendo um total de 3510 horas, que poderão ser integralizadas em 08 semestres, conforme proposta da unidade para o cumprimento do currículo pleno, sendo o prazo máximo de integralização 12 semestres.

<i>Semestre</i>	<i>Horas Semanais</i>	<i>Disciplina</i>
01	20	F 128(04), F 129(02), FM003(02), MA111(06), MA141(04) e MS149(02)
02	22	F 228(04), F 229(02), MA211(06), MA327(04) e MC102(06)
03	21	F 328(04), F 329(02), MA311(06), ME210(05) e MS211(04)
04	22	F 315(04), F 428(04), F 429(02), MA 044(04), QG101(04) e QG102(04)
05	24	BD580(04), F 415(04), F 502(04), F 520(04), F 540(04) e F 589(04)
06	24	BD681(04), F320(04), F 550(04), F 620(04), F 620(04) e F 689(04)

07	24	F 604(04), F 740(04), F 752(04), F 755(04), F 758(04) e F 789(04)
08	24	F 837(04), F 887(04), F896(08) e 08 Créditos Eletivos

### **Bacharelado em Física Médica**

Para graduar-se neste curso, o aluno deverá obter o total de 223 créditos, equivalentes a 3345 horas de atividades supervisionadas, além de dedicar 915 horas a atividades de estudo não supervisionadas, perfazendo um total de 4260 horas, que poderão ser integralizadas em 10 semestres, conforme proposta da unidade para o cumprimento do currículo pleno, sendo o prazo máximo de integralização 15 semestres.

<i>Semestre</i>	<i>Horas Semanais</i>	<i>Disciplina</i>
01	20	F 128(04), F 129(02), FM003(02), MA111(06), MA141(04) e MS149(02)
02	22	F 228(04), F 229(02), MA211(06), MA327(04) e MC102(06)
03	21	F 328(04), F 329(02), MA311(06), ME210(05) e MS211(04)
04	22	F 315(04), F 428(04), F 429(02), MA 044(04), QG101(04) e QG102(04)
05	26	BD580(04), F 502(04), F 520(04), F 540(04), F 589(04) e MC202(06)
06	20	BD681(04), F320(04), F 550(04), F 620(04) e F 689(04)
07	20	F 604(04), F 740(04), F 752(04), F 758(04) e MC920(04)
08	20	F 837(04), F 852(04), F853(04), F854(04) e 04 Créditos Eletivos
09	28	MD760(04) e MD947(24)
10	24	MD948(24)

### **Licenciatura em Física Noturno:**

Para graduar-se neste curso, o aluno deverá obter o total de 197 créditos, equivalentes a 2955 horas de atividades supervisionadas, além de dedicar 645 horas a atividades de estudo não supervisionadas, perfazendo um total de 3600 horas, que poderão ser integralizadas em 08 semestres, conforme proposta da unidade para o cumprimento do currículo pleno, sendo o prazo máximo de que poderão ser integralizadas em 10 semestres, conforme sugestão abaixo para o cumprimento do currículo pleno, sendo o prazo máximo de integralização 15 semestres.

<i>Semestre</i>	<i>Horas Semanais</i>	<i>Disciplinas</i>
01	18	EL285(02), F 129(02), FM003(02), MA111(06), MS149(02) e QG101(04)
02	20	EL683(06), F 128(04), MA141(04), QG102(02) e 02 Créditos Eletivos
03	22	F 228(04), F 229(02), MA327(04), MC102(06) e 06 Créditos Eletivos
04	19	EL511(06), MA211(06), ME414(05) e 02 Créditos Eletivos
05	20	F 320(04), F 328(04), F 329(02), MA311(06) e MS211(04)

06	14	<i>EL211(06), F 428(04), F 429(02) e 02 Créditos Eletivos</i>
07	24	<i>F 315(04), F 540(04), F 609(06), F 901(08) e 02 Créditos Eletivos</i>
08	22	<i>F 589(04), F 709(06), F902(08) e 04 Créditos Eletivos</i>
09	20	<i>EL774(06), F 489(04), F 740(04) e FL701(06)</i>
10	18	<i>EL874(08), F 839(04) e 06 Créditos Eletivos</i>

## 6 - Ementas das Disciplinas

Listamos abaixo as ementas das disciplinas obrigatórias e eletivas constantes nas modalidades do curso de Física. Para cada disciplina mostramos seu código, nome, semestre de oferecimento (OF: S - 1= primeiro, 2= segundo, 5= ambos), número de horas-aula por semana e teoria (T), prática (P), laboratório (L), atividade orientadas (O), total de horas semanais (HS), horas semanais em sala de aula (SL), número de créditos (C) e pré-requisitos.

### F 010 Estágio em Empresas Junior - Física

OF:S-5 T:00 P:04 L:00 HS:04 SL:00 C:04

Pré-Req.: AA200

Estudo de situações reais em Física, desenvolvimento e acompanhamento de projetos em Física - pesquisa, desenvolvimento, divulgação, ensino - junto a uma Empresa Junior. O estágio é orientado bilateralmente, incluindo um docente do curso e é concluída com a apresentação de um relatório.

### F 128 Física Geral I

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: Não tem

Cinemática do ponto. Leis de Newton. Estática e dinâmica da partícula. Trabalho e energia. Conservação da Energia. Momento linear e sua conservação. Colisões. Momento angular da partícula e de sistemas de partículas. Rotação de corpos rígidos.

### F 129 Física Experimental I

OF:S-5 T:00 P:00 L:02 HS:02 SL:02 C:02

Pré-Req.: Não tem

Experiências de laboratório sobre: cinemática do ponto, Leis de Newton, estática e dinâmica da partícula, trabalho e energia, conservação da energia, momento linear e sua conservação, colisões, momento angular da partícula e de sistemas de partículas e rotação de corpos rígidos.

**Obs.:** Recomenda-se que seja cursada concomitantemente com F 128.

### F 228 Física II

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 128

Oscilações. Gravitação. Ondas em meios elásticos. Ondas sonoras. Hidrostática e Hidrodinâmica. Viscosidade. Temperatura. Calorimetria e condução de calor. Leis da Termodinâmica. Teoria Cinética dos gases.

### F 229 Física Experimental II

OF:S-5 T:00 P:00 L:02 HS:02 SL:02 C:02

Pré-Req.: F 128 F129

Experiências de laboratório sobre: oscilações, gravitação, ondas em meios elásticos, ondas sonoras, hidrostática e hidrodinâmica viscosidade, temperatura, calorimetria e condução de calor, leis da termodinâmica e teoria cinética dos gases.

### F 315 Mecânica Geral I

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 128 MA211/ F 128 MA251

Revisão de matrizes e cálculo vetorial. Mecânica Newtoniana. Oscilações lineares. Oscilações não lineares e Caos. Gravitação. Cálculo variacional. Equações de Lagrange e de Hamilton.

### F 320 Termodinâmica

OF: S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 228 MA211/ F 228 MA251

Sistemas termodinâmicos, reversibilidade, termometria. Variáveis e equações de estado, diagramas PVT. Trabalho e primeira lei da termodinâmica. Equivalente mecânico de calor. Energia interna, entalpia, ciclo de Carnot. Mudanças de fase. Segunda lei da termodinâmica e entropia. Funções termodinâmicas. Aplicações práticas de termodinâmica. Teoria cinética dos gases. Distribuição de velocidades moleculares.

### F 328 Física III

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 128 MA111 MA141/ F 128 MA141 MA151/ F 128 GE504 MA141

Lei de Coulomb, Campo Elétrico, Lei de Gauss, Potencial Elétrico, Capacitância, Corrente e Resistência, Força Eletromotriz e Circuitos Elétricos, Campo Magnético, Lei de Ampère, Lei da Indução de Faraday, Indutância, Propriedades Magnéticas da Matéria, Oscilações Eletromagnéticas, Correntes Alternadas, Equações de Maxwell.

### F 329 Física Experimental III

OF:S-5 T:00 P:00 L:02 HS:02 SL:02 C:02

Pré-Req.: F 129 MA111/ F 129 MA151/ F 129 GE504

Experiências de laboratório sobre: lei de Coulomb e campo elétrico, lei de Gauss, potencial elétrico, capacitores e dielétricos, corrente, resistência e força eletromotriz, circuitos e instrumentos de corrente contínua, campo magnético de uma corrente, forças magnéticas sobre correntes, força eletromotriz induzida e circuitos de corrente alternada.

### F 415 Mecânica Geral II

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 315

Forças centrais. Sistemas de partículas. Referenciais não inerciais. Dinâmica de corpos rígidos. Oscilações acopladas. Meios contínuos e ondas. Teoria especial da Relatividade.

### F 428 Física IV

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 328/ EE521

Ondas Eletromagnéticas, Óptica Geométrica, Interferência, Difração, Teoria da Relatividade, Física Quântica, Modelos Atômicos, Condução de Eletricidade em Sólidos, Física Nuclear, Quarks, Léptons, e o Big-Bang.

#### F 429 Física Experimental IV

OF:S-5 T:00 P:00 L:02 HS:02 SL:02 C:02

Pré-Req.: F 329/ EE521 F 129

Experiências de laboratório sobre: propriedades magnéticas da matéria, correntes alternadas, ondas eletromagnéticas, reflexão e refração da luz, polarização, interferência e difração da luz e introdução à física atômica e nuclear.

#### F 489 Estrutura de Matéria II

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 589

Momentos de dipolo magnético, spin, e taxas de transição. Átomos multieletrônicos. Estatística quântica. Moléculas. Sólidos. Modelos Nucleares. Partículas elementares.

#### F 502 Eletromagnetismo I

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 428

Campos eletrostáticos no vácuo e nos materiais dielétricos. Resolução das equações de Poisson e Laplace. Campos magnéticos, correntes estacionárias e materiais não magnéticos. Força eletromotriz induzida e energia magnética. Materiais magnéticos.

#### F 520 Métodos Matemáticos da Física I

OF:S-1 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 428 MA351

Análise Vetorial (revisão), o operador nabla, sistemas de coordenadas (revisão), determinantes e matrizes, equações diferenciais, teoria de Sturm-Liouville funções ortogonais, a função gama, funções de Bessel, Funções de Legendre, funções especiais.

#### F 530 Instrumentação I

OF:S-1 T:00 P:04 L:00 HS:04 SL:00 C:04

Pré-Req.: AA200

Projeto individual de sistemas de medição e controle de experiências e processos físicos.

#### F 540 Métodos da Física Experimental I

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 428 F 429/ AA200

Circuitos básicos DC-AC. Componentes passivos. Instrumentos de medida. Diodos. Transistores. Amplificação. Amplificadores operacionais. Realimentação. Osciladores. Circuitos digitais básicos. Textos de laboratório.

#### F 541 Métodos da Física Experimental V

OF:S-5 T:00 P:04 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 540

Técnicas avançadas em eletrônica.

#### F 550 Radiação: Interação e Detecção

OF:S-2 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 429 F 589

Elementos de teoria de espalhamento. Interação da radiação gama com a matéria. Efeitos de atenuação. Método Monte Carlo. Detecção de radiação. Tipos de detectores. Espectroscopia Gama e de raio-x. Análise de dados.

Obs.: Recomenda-se cursar junto a disciplina F 502.

#### F 589 Estrutura da Matéria

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 428 MA351/ F 428 MA311

Introdução à teoria da relatividade restrita. Radiação térmica e o postulado de Planck. Fótons e as propriedades corpusculares da radiação. Propriedades ondulatórias das partículas e o postulado de De Broglie. O átomo de Bohr. Introdução à equação de Schrödinger e soluções de problemas unidimensionais. O átomo de hidrogênio.

#### F 590 Iniciação Científica I

OF:S-1 T:00 P:02 L:00 HS:02 SL:00 C:02

Pré-Req.: AA200

Iniciação a um projeto de pesquisa sob orientação individual de um professor.

#### F 602 Eletromagnetismo II

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 502

Equações de Maxwell. Propagação de ondas eletromagnéticas. Reflexão. Refração. Guias de onda. Radiação. Antenas.

#### F 604 Física Estatística

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 320/ QF431

Introdução às propriedades de sistemas macroscópicos. Conceitos básicos de probabilidade. Interação térmica. Fator de Boltzmann. Relação entre conceitos atômicos e medidas macroscópicas " Ensemble" microcanônico. Distribuição canônica na aproximação clássica. Aplicações. Teorema da equipartição da energia. Interação termodinâmica. Termodinâmica estatística. Interação entre sistemas com troca de partículas: o "Ensemble" grande canônico. Estatística quântica de gases ideais: estatísticas de fótons, estatísticas de Fermi-Dirac e de Bose-Einstein. Teoria cinética e processos de transporte.

#### F 609 Tópicos de Ensino de Física I

OF:S-5 T:02 P:04 L:00 HS:06 SL:02 C:06

Pré-Req.: F 328 F 329

Esta disciplina pretende fornecer ao licenciado uma discussão sobre a inserção das questões relativas ao ensino de Física no ensino médio. Deverão ser desenvolvidas demonstrações em Física em qualquer ambiente.

### F 620 Métodos Matemáticos da Física II

OF:S-2 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 520

Funções de variáveis complexas I (revisão), funções de variáveis complexas II: cálculo de resíduos (revisão), séries de Fourier, transformações integrais, equações integrais, cálculo de variações.

### F 630 Instrumentação II

OF:S-6 T:00 P:04 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: AA200

Projeto individual de sistemas de medição e controle de experiências e processos físicos.

### F 640 Métodos da Física Experimental II

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 428 F 429/ AA200

Introdução: teoria dos gases rarefeitos. Escoamento de gases. Bombas de vácuo. Descrição quantitativa do bombeamento de sistemas de vácuo. Adsorção, dessorção e evaporação de moléculas em vácuo. Medidores de pressão. Acessórios: armadilhas, anteparos, válvulas, etc. Detecção de vazamento. Vedação. Soldagem. Limpeza. Métodos e máquinas produtoras de baixa temperatura. Liquefação de gases. Medição de temperatura. Componentes criogênicos.

### F 689 Mecânica Quântica I

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 589

Introdução às idéias fundamentais da teoria quântica. O aparato matemático da mecânica quântica de Schrödinger. Formalização da Mecânica Quântica enunciando-se os postulados. Spin 1/2 e sistemas de dois níveis. O oscilador harmônico unidimensional. Momento angular.

### F 690 Iniciação Científica II

OF:S-2 T:00 P:02 L:00 HS:02 SL:00 C:02

Pré-Req.: AA200/F590

Iniciação a um projeto de pesquisa sob orientação individual de um professor.

### F 709 Tópicos de Ensino de Física II

OF:S-5 T:02 P:04 L:00 HS:06 SL:02 C:06

Pré-Req.: F 609

Esta disciplina pretende fornecer ao licenciado uma discussão sobre a inserção dos conceitos de Física diante dos problemas de ensino de Física nas escolas de ensino médio. Deverá ser enfatizado o projeto, a confecção e o uso das demonstrações sobre Física no ensino médio.

### F 740 Métodos da Física Experimental III

OF:S-5 T:00 P:04 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 428 F 429



Experimentos de Física Moderna: Medidas de constantes fundamentais da Física: Emissão Termoiônica. Espectroscopia atômica e nuclear. Movimentos semicondutores. Ressonância magnética.

#### F 752 Ressonância Magnética Aplicada à Medicina

OF:S-1 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 520 F 589

Fundamentos de Ressonância Magnética. Geração de Sinais e Detecção. Seqüências de Pulso Características. Localização de Sinais e Reconstrução de Imagens. Contraste, Resolução, Ruído e Artefatos. Técnicas para Imageamento Rápido. Imagens por Difusão e Perfusão. Espectroscopia por RM.

#### F 755 Física Aplicada à Medicina e Biologia I

OF:S-1 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: BD580

Mecânica aplicada a problemas de músculos e circulação sanguínea. Transporte em um meio infinito. Transporte através de membranas neutras. Impulsos elétricos em células nervosas e músculos. Eletrocardiograma. Biomagnetismo. Eletricidade e magnetismo ao nível celular.

#### F 758 Radiobiologia e Radioproteção

OF:S-1 T:04 P:00 L:00 O:00 D:00 E:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: BD580 F 550

Radioquímica. Teorias e modelos de sobrevivência celular. Fatores que modificam a resposta da radiação. Radiobiologia de tecidos normais e neoplásicos. Carcinogênese e efeitos genéticos da radiação ionizante. Radiação ionizante e saúde pública. Princípios de proteção radiológica. Cálculos de dose de radiação. Normas de proteção radiológica. Cálculos de blindagens. Medidas de radiação. Proteção radiológica em instalações médicas e laboratórios de pesquisa. Gerenciamento de rejeitos radioativos. Transporte de materiais radioativos.

#### F 789 Mecânica Quântica II

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 689

Forças centrais e o átomo de Hidrogênio. Teoria de Espalhamento de uma partícula por um potencial. Spinores na teoria quântica não-relativística. Adição de momentos angulares. Teoria de perturbação independente do tempo. Estruturas fina e hiperfina do átomo de hidrogênio. Teoria de perturbação dependente do tempo. Partículas idênticas.

#### F 809 Instrumentação para Ensino

OF:S-5 T:00 P:04 L:00 HS:04 SL:00 C:04

Pré-Req.: F 428 F 429/ AA200

Desenvolvimento de projeto de instrumentação sob orientação individual de um professor.

#### F 837 Laboratório de Física Médica

OF:S-2 T:00 P:00 L:04 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 740/ AA200

Experimentos de Física Médica e Radiação. Espalhamento Compton. Efeito fotoelétrico. Caracterização de detectores de radiação. Lei de Poisson e distribuição normal em processos de decaimento radioativo. Fonte de neutrons e radioatividade induzida. Formação de imagens utilizando simuladores. Formação da imagem por raios-X: Contraste de absorção e contraste de fase. Ressonância Magnética Nuclear. Dosímetros termo-luminescentes.

#### F 838 Métodos da Física Experimental VII

OF:S-5 T:00 P:00 L:04 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 428 F 429/ AA200

Simetria das redes cristalinas, produção de raios-X, difração por redes de átomos, difração por sólidos cristalinos, determinação de estruturas cristalinas, espalhamento difuso de raios-X; estrutura da matéria desordenada, polímeros e sistemas biológicos.

#### F 839 Métodos da Física Experimental VI

OF:S-5 T:00 P:00 L:04 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 428 F 429/ AA200

Ótica geométrica, Propagação, Natureza vetorial (relações vectoriais, vector de Poynting, polarização, reflexão e refração, ondas evanescentes), Interferência e coerência (interferômetros, coerência, autocorrelação, espectro de potência, pulsos), Difração, Holografia (elementos, materiais, reconstrução de uma onda, capacidade e conteúdo de informação). Óptica de sólidos (dielétricos isotrópicos, condutores, interfaces com índices de refração complexos, meios anisotrópicos, cristais eletro-ópticos, óptica não-linear.

#### F 840 Métodos da Física Experimental IV

OF:S-5 T:00 P:04 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 428 F 429/ AA200

Difração de raios-X. Aparelhamento experimental. Método de Laue. Orientação de monocristais. Método de pó. Medição do parâmetro de rede. Difrátmetro de raios-X. Aplicações. Proteção. Interferômetros por divisão de frente de onda, por lâmina de vidro e de Michelson. Luz coerente e luz espontânea. Sistema óptico difrator e formador de imagens. Medição interferométrica de índice de refração de um gás. Medição por holografia da distribuição de temperatura. Sistema Monocromador e espectros de fontes luminosas.

#### F 852 Física da Radiologia

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 550 F 758

Produção de raios-x. Interação dos raios-x com a matéria. Formação da imagem radiográfica. Outras modalidades de imagens analógicas. Modalidades de imagens radiográficas digitais. Controle de qualidade.

#### F 853 Física da Medicina Nuclear

OF:S-2 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 550 F 758

Grandezas e unidades. Decaimento radioativo. Espectrometria. Estatística aplicada à medicina nuclear. Produção de radionuclídeos. Dosimetria interna. Instrumentação. Detecção e medidas da radiação. Sistemas de contagem. Câmaras de cintilação. Qualidade de imagem em Medicina Nuclear. Tomografias tipo SPECT e PET.

#### F 854 Física da Radioterapia

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 550 F 758

Produção e qualidade dos raios-x. Aparelhos de radioterapia. Cálculo de dose. Planejamento de tratamento. Técnicas especiais de radioterapia. Terapia com feixe de elétrons. Braquiterapia.

#### F 856 Biofotônica

OF:S-2 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 589

Óptica geométrica e instrumentos ópticos - microscópios. Guias de onda e fibras ópticas. Detectores de luz: fotomultiplicadores, APD, e câmeras CCD. Interação da luz com a matéria. Marcadores fluorescentes: proteínas e quantum dots. Funcionalização de interfaces. Espectroscopias de infravermelho e Raman. Óptica não linear. Biossensores fotônicos. Lasers. Cirurgias e terapias com laser. Visualizações fotônicas: OCT, NIR-DOT. Microscopias de fluorescência. Microscopias Multifotônicas. Microscopias Raman. Microscopias com resolução sub-difração. Pinças ópticas e medidas biomecânicas.

#### F 885 Partículas Elementares e Campos

OF:S-6 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 689

Introdução histórica. Conteúdo de partículas elementares previstos no modelo padrão. Cinemática relativística. Interações fundamentais: bósons intermediários e vértices primitivos da QED, QCD e interações fracas. Teorias de Gauge. Unificação eletrofraca. O mecanismo de Higgs. O modelo padrão.

#### F 887 Física Nuclear

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 689/ F 489

O átomo nuclear e o núcleo atômico. O modelo de gás de Fermi. O modelo de partícula independente. Aplicações do modelo de partícula independente. Núcleos com mais que um nucleon fora de camadas fechadas. Supercondutividade nuclear. O modelo coletivo. O modelo unificado. Aplicações do modelo unificado: vibrações.

#### F 888 Física do Estado Sólido

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 689

O problema geral do sólido e suas aproximações. Movimento de caroços e movimento de elétrons: visão puramente conceitual da aproximação adiabática Born-Oppenheimer. Revisão de estatística quântica: distribuições de Fermi-Dirac, Bose-Einstein e aplicações. Moléculas: ligações e espectros moleculares.

Estrutura cristalina e rede recíproca. Condutores, semicondutores, supercondutores. Propriedades magnéticas.

#### F 889 Física Atômica e Molecular

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 689

Átomos hidrogenóides. Átomos com mais de um elétron. Equações de Schrödinger. Espectroscopia de átomos. Átomo em campo externo. Espectro molecular: Excitações eletrônicas, vibracionais, rotacionais. Ligação química. Efeito Raman; cálculo de moléculas simples.

#### F 895 Projeto de Curso

OF:S-2 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:00 C:04

Pré-Req.: AA200

Encontrar solução de um problema prático específico através da aplicação de princípios físicos, no projeto e construção de um aparelho ou equipamento. Isto será feito sob orientação individual de um professor.

#### F 896 Monografia

OF:S-2 T:02 P:06 L:00 HS:08 SL:02 C:08

Pré-Req.: AA480

Esta disciplina consistirá de aulas em sala, enfatizando a organização e o formalismo do desenvolvimento do trabalho científico, incluindo técnicas de redação científica, ferramentas de busca, referências bibliográficas, estruturas formais de divulgação científica, etc.. Na parte prática, deverá ser desenvolvido um tema de pesquisa individualmente pelo aluno, com o formato de um trabalho de Iniciação Científica, sob a orientação de um professor ou pesquisador autorizado pela Comissão de Graduação. A Monografia será avaliada no final da disciplina.

#### F 901 Estágio Supervisionado I

OF:S-5 T:00 P:06 L:00 O:02 HS:08 SL:00 C:08

Pré-Req.: AA200

Aplicação de conhecimentos específicos de Física e técnicas didáticas em situações concretas de ensino, possibilitando a realização de mini-projetos, preparação de material didático e recursos paralelos, visando uma maior eficácia do trabalho formativo.

#### F 902 Estágio Supervisionado II

OF:S-5 T:00 P:06 L:00 O:02 HS:08 SL:00 C:08

Pré-Req.: AA200

Aplicação de conhecimentos específicos de Física e técnicas didáticas em situações concretas de ensino, possibilitando a realização de mini-projetos, preparação de material didático e recursos paralelos, visando uma maior eficácia do trabalho formativo.

---

#### FM003 Seminários sobre a Profissão

OF:S-1 T:02 P:00 L:00 HS:02 SL:02 C:02

Palestras sobre temas de ciências físicas e matemáticas e de suas interfaces com outras ciências, visando o direcionamento da formação acadêmica dos alunos ingressantes.

#### FM201 Atividades Científico - Culturais I

OF:S-5 T:02 P:00 L:00 HS:02 SL:02 C:02

Atividades Científicas e Culturais a serem desenvolvidas no âmbito da Unicamp.

#### FM301 Atividades Científico - Culturais II

OF:S-5 T:02 P:00 L:00 HS:02 SL:02 C:02

Atividades Científicas e Culturais a serem desenvolvidas no âmbito da Unicamp.

#### FM401 Atividades Científico - Culturais III

OF:S-5 T:02 P:00 L:00 HS:02 SL:02 C:02

Atividades Científicas e Culturais a serem desenvolvidas no âmbito da Unicamp.

#### FM501 Atividades Científico - Culturais IV

OF:S-5 T:02 P:00 L:00 HS:02 SL:02 C:02

Atividades Científicas e Culturais a serem desenvolvidas no âmbito da Unicamp.

#### FM601 Atividades Científico - Culturais V

OF:S-5 T:02 P:00 L:00 HS:02 SL:02 C:02

Atividades Científicas e Culturais a serem desenvolvidas no âmbito da Unicamp.

#### FM701 Atividades Científico - Culturais VI

OF:S-5 T:02 P:00 L:00 HS:02 SL:02 C:02

Atividades Científicas e Culturais a serem desenvolvidas no âmbito da Unicamp.

#### FL701 Projetos Integrados do Ensino de Física

OF:S-5 T:02 P:02 L:00 O:02 HS:06 SL:02 C:06

Pré-Req.: AA200

Desenvolvimento de projetos educacionais que poderão ser aplicados em sala de aula, de ensino médio em Física. O projeto deverá ser desenvolvido sob responsabilidade dos institutos de Física e da Faculdade de Educação.

#### BD580 Fundamentos de Biologia Celular e Molecular

OF:S-1 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: F 429

Introdução ao estudo da célula. Genética molecular. Organização interna da célula. A célula em seu contexto.

#### BD681 Fundamentos de Anatomia, Histologia e Fisiologia Humana

OF:S-2 T:01 P:03 E:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: AA200

Anatomia Básica: estudos dos sistemas tegumentares, ósseos, articulares e musculares, cardiovasculares, respiratórios, digestivos, renais, reprodutor masculino e feminino. Histologia: bases morfofuncionais dos tecidos fundamentais e dos sistemas. Fisiologia básica: estudos dos sistemas

cardiovasculares, digestivos, renais, reprodutor masculino e feminino. Sistema nervoso e órgãos dos sentidos.

#### EA513 Circuitos Elétricos

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: MA111/ MA151

Elementos e Leis de Circuitos. Equacionamento e Soluções de Circuitos por métodos Algébricos e Matriciais. Equacionamento de Circuitos Dinâmicos. Circuitos Monofásicos.

#### EE530 Eletrônica Básica I

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: EA513

Conceitos básicos de projeto. Amplificadores operacionais Ideais. Circuitos com amplificadores operacionais. Semicondutores. Circuitos com diodos semicondutores. Circuitos com FET. Circuitos com transistores bipolares. Amplificadores de potência e fontes de alimentação.

#### EE531 Laboratório de Eletrônica Básica I

OF:S-5 T:00 P:00 L:02 O:00 HS:02 SL:02 C:02

Pré-Req.: EE530/ EA513 ET616

Diodos. Transistores bipolares. Transistores JFET. Transistores MOS e estruturas CMOS. Caracterização e aplicações.

#### EE610 Eletrônica Digital I

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: EE530/ EE532

Pulsos e circuitos de temporização. Circuitos lógicos-digitais. Circuitos Integrados Digitais. Dispositivos Lógicos Programáveis-PLDs.

#### EE640 Eletrônica Básica II

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: EE410 EE530/ EE530 F 589

Projeto de amplificadores com BJT. Estrutura dos amplificadores operacionais. Resposta em frequência de amplificadores. Circuitos quasi-lineares. Circuitos não-lineares. Dispositivos de aplicação específica. Filtros ativos.

#### EE641 Laboratório de Eletrônica Básica II

OF:S-5 T:00 P:00 L:02 HS:02 SL:02 C:02

Pré-Req.: EE531 EE640

Amplificador a transistor bipolar. Amplificador diferencial. Amplificador operacional. Circuitos com amplificadores operacionais.

#### EE833 Eletrônica de Potência

OF:S-5 T:02 P:00 L:02 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: EE530

Diodos de potência. Retificadores. Tiristores. Retificadores controlados. Controladores de tensão AC. Transistores de potência. Retalhadores DC. Inversores. Controle de Motores DC. Controle de Motores AC. Experimentos.

### EM330 Oficinas I

OF:S-5 T:00 P:00 L:04 HS:04 SL:04 C:04

Medidas lineares com instrumentos de medida direta e indireta. Noções de tolerância ISO. Traçagem de peças, trabalhos de bancada. Operações básicas com máquinas operatrizes, furadeira, plaina limadora, torno mecânico horizontal e fresadora.

### EM423 Resistência dos Materiais

OF:S-5 T:02 P:01 L:00 O:00 D:00 E:00 HS:03 SL:03 C:03

Pré-Req.: F 313/F 315

Noções sobre o material. Conceituação de tensões, sollicitação axial. Cisalhamento puro. Torção em eixos circulares. Flexão pura, simples e oblíqua. Deflexão em vigas retas. Estado triplo de tensões e deformações. Círculo de Mohr. Cisalhamento puro. Estado hidrostático de tensões.

### EL211 Política Educacional: Estrutura e Funcionamento da Educação Brasileira

OF:S-5 T:02 P:02 L:00 O:02 HS:06 SL:04 C:06

Estudo analítico das políticas educacionais no Brasil com destaque para: a política educacional no contexto das políticas públicas; organização dos sistemas de ensino considerando as peculiaridades nacionais e os contextos internacionais e legislação de ensino; estrutura e funcionamento da educação básica e do ensino superior.

### EL284 Educação Matemática Escolar I

OF:S-2 T:01 P:01 L:00 HS:02 SL:02 C:02

O objetivo deste curso é promover análise e estudo de Problemas e perspectivas da Educação Matemática brasileira.

### EL285 Conhecimento em Física Escolar I

OF:S-5 T:01 P:01 L:00 HS:02 SL:02 C:02

Análise de questões específicas do ensino da Física e de campos e conhecimento envolvidos em propostas de solução para essas questões.

### EL511 Psicologia e Educação

OF:S-5 T:02 P:02 L:00 O:02 HS:06 SL:04 C:06

Contribuições da psicologia para o estudo e compreensão de questões relacionadas à Educação, considerando as possibilidades de atuação dos estudantes em sua área de formação.

### EL683 Escola e Cultura

OF:S-5 T:02 P:02 L:00 O:02 HS:06 SL:04 C:06

Dimensões da escola e da cultura na Pesquisa e no Conhecimento em Educação.

### EL685 Conhecimento em Física Escolar II

OF:S-2 T:01 P:01 L:00 HS:02 SL:02 C:02

Pré-Req.: EL285

Planejamento, organização e avaliação de unidades de ensino tendo em vista a Física Escolar.



### EL774 Estágio Supervisionado I

OF:S-5 T:00 P:02 L:00 O:04 HS:06 SL:02 C:06

Pré-Req.: AA445 EL211 EL511 EL683/ AA200 AA445

Desenvolvimento de atividades de estágio, atividades de imersão no campo de trabalho, que propiciem ao professor em formação o contato com experiências, práticas e conhecimentos de natureza profissional.

### EL874 Estágio Supervisionado II

OF:S-5 T:00 P:02 L:00 O:06 HS:08 SL:02 C:08

Pré-Req.: EL774/ EL755/ EL756/ EL757/ EL762/ EL763/ EL767/ EL768/  
EL769/ EL770/ EL784/ EL785/ EL786/ EL787

Desenvolvimento de atividades de estágio, atividades de imersão no campo de trabalho, que propiciem ao professor em formação o contato com experiências, práticas e conhecimentos de natureza profissional.

### EL884 Práticas Pedagógicas em Física

OF:S-2 T:01 P:01 L:00 HS:02 SL:02 C:02

Estudo de soluções apontadas pelas principais tendências da Educação em Física para problemas dessa disciplina na escola de ensino médio.

### MA044 Matemática IV

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: \*MA311/\*MA351/ AA200

Números complexos. Funções de variável complexa. Equações de Cauchy-Riemann. Integral de linha. Seqüências e séries de números complexos. Séries de potências. Teorema dos resíduos. Transformações conformes.

### MA111 Cálculo I

OF:S-5 T:04 P:02 L:00 HS:06 SL:06 C:06

Intervalos e desigualdades. Funções. Limites. Continuidade. Derivada e diferencial. Integral. Técnicas de integração.

### MA141 Geometria Analítica e Vetores

OF:S-5 T:03 P:01 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Sistemas lineares. Vetores, operações. Bases, sistemas de coordenadas. Distância, norma e ângulo. Produtos escalar e vetorial. Retas no plano e no espaço. Planos. Posições relativas, interseções, distâncias e ângulos. Círculo e esfera. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Seções cônicas, classificação. Introdução às quádras.

### MA211 Cálculo II

OF:S-5 T:04 P:02 L:00 HS:06 SL:06 C:06

Pré-Req.: MA111 \*MA141/ MA151 \*MA141

Funções de várias variáveis reais. Fórmula de Taylor. Máximos e mínimos. Integrais múltiplas. Integrais de linha. Teorema da divergência. Teorema de Stokes.

### MA224 Resolução de Problemas Matemáticos



OF:S-2 T:02 P:02 L:00 O:02 HS:06 SL:04 C:06

Resolução de problemas matemáticos nem sempre elementares, utilizando matemática elementar. Além de resolver os problemas, o curso deve contemplar a discussão e reflexão sobre como apresentar e orientar alunos na resolução de problemas. A leitura dos trabalhos de G. Polya sobre o assunto é recomendada.

### MA311 Cálculo III

OF:S-5 T:04 P:02 L:00 HS:06 SL:06 C:06

Pré-Req.: \*MA211/\*MA251

Séries numéricas e séries de funções. Equações diferenciais ordinárias. Transformadas de Laplace. Sistemas de equações de primeira ordem. Equações diferenciais parciais e séries de Fourier.

### MA327 Álgebra Linear

OF:S-5 T:03 P:01 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: MA141

Espaços vetoriais reais. Subespaços. Base e dimensão. Transformações lineares e matrizes. Núcleo e imagem. Projeções. Autovalores e autovetores. Produto interno. Matrizes reais especiais. Diagonalização.

### MA811 Cultura Matemática I

OF:S-2 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: AA200

Participação em seminários, palestras, conferências e outras atividades de enriquecimento do universo cultural matemático.

### MA812 Cultura Matemática II

OF:S-2 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: AA200

Participação em seminários, palestras, conferências e outras atividades de enriquecimento do universo cultural matemático.

### MA813 Cultura Matemática III

OF:S-2 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: AA200

Participação em seminários, palestras, conferências e outras atividades de enriquecimento do universo cultural matemático.

### MA901 Estágio Supervisionado I

OF:S-5 T:00 P:02 L:00 O:06 HS:08 SL:02 C:08

Elaboração, planejamento e execução de atividades de ensino de matemática, seguida de análise e reestruturação das mesmas.

### MC102 Algoritmos e Programação de Computadores

OF:S-5 T:04 P:00 L:02 HS:06 SL:06 C:06

Fundamentos de algoritmos e sua representação em linguagens de alto nível. Desenvolvimento sistemático e implementação de programas. Estruturação, depuração, testes e documentação de programas.

### MC202 Estruturas de Dados

OF:S-5 T:04 P:00 L:02 HS:06 SL:06 C:06

Pré-Req.: MC102

Estruturas básicas para representação de informações: listas, árvores, grafos, e suas generalizações. Algoritmos para construção, consulta, e manipulação de tais estruturas. Desenvolvimento, implementação e testes de programas usando tais estruturas em aplicações específicas.

### MC920 Introdução ao Processamento de Imagem Digital

OF:S-1 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: MA311 MA327 MC202

Fundamentos de imagem digital. Transformações geométricas. Transformações Radiométricas. Filtragem no domínio espacial. Filtragem no domínio da frequência. Técnicas de restauração. Introdução a segmentação. Introdução a morfologia matemática.

### MD760 Aspectos Clínicos da Física Médica

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: BD681 F 758/ AA200

Princípios de Biossegurança. Principais fundamentos da ética médica, ética profissional e relacionamento interpessoal. Anatomia Radiológica. Meios de contraste. Aplicações clínicas da medicina nuclear. Noções de Oncologia. Princípios e Técnicas de tratamento de tumores. Eficiência dos tratamentos. Proteção radiológica.

### MD947 Estágio Superv. Física Médica I-Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear

OF:S-1 T:04 P:10 L:00 O:10 HS:24 SL:04 C:24 EX:S

Pré-Req.: F 758 F 852 F 853 F 854 MD760/ AA200

Prática supervisionada de atividades de físicos em radiologia, radioterapia e medicina nuclear, desenvolvida em ambiente hospitalar.

Obs.:O aluno deverá cumprir a carga horária da disciplina de acordo com o cronograma pré-estabelecido pelo docente responsável.

### MD948 Estágio Superv. Física Médica II Radiologia, Radioterapia e Medicina Nuclear

OF:S-1 T:04 P:10 L:00 O:10 HS:24 SL:04 C:24 EX:S

Pré-Req.: AA200 MD947

Continuação da MD947-Prática supervisionada de atividades de físicos em radiologia, radioterapia e medicina nuclear, desenvolvida em ambiente hospitalar.

Obs.:O aluno deverá cumprir a carga horária da disciplina de acordo com o cronograma pré-estabelecido pelo docente responsável.

### ME210 Probabilidade I

OF:S-5 T:04 P:01 L:00 HS:05 SL:04 C:05

Pré-Req.: MA111 ME100/ MA111 MS149

Espaço de probabilidade. Axiomas de Kolmogorov, propriedades, independência, probabilidade condicional, Teorema de Bayes. Espaços amostrais equiprováveis.

Espaços amostrais infinitos. Variáveis e vetores aleatórios discretos bi e tri dimensionais; distribuições marginais, conjuntas e condicionais e independência. Transformações. Momentos. Modelos: uniforme, binomial, geométrica, binomial negativa, hipergeométrica e Poisson. Funções geratrizes. Aproximação da binomial. Variáveis aleatórias contínuas, distribuição, densidade e momentos. Modelos uniformes, exponencial e normal. Simulações.

#### ME414 Estatística para Experimentalistas

OF:S-5 T:04 P:01 L:00 HS:05 SL:04 C:05

Pré-Req.: MA111/ MA151/ AU222

Conceitos básicos de probabilidade e estatística descritiva. Principais distribuições discretas e contínuas: Binomial, Hipergeométrica, Poisson, Normal, t, F, Chi 2. Amostragem. Estimativa, teste de hipótese e intervalo de confiança para médias, proporções e variâncias. Regressão e correlação. Análise de variância.

#### MS149 Complementos de Matemática

OF:S-1 T:02 P:00 L:00 HS:02 SL:02 C:02

Noções básicas de lógica. Elementos da teoria dos conjuntos. Princípio da indução. A demonstração em matemática. Conjuntos dos números naturais, inteiros e racionais. Noções de números reais e números complexos. Funções e seqüências de números reais. Elementos de análise combinatória.

#### MS211 Cálculo Numérico

OF:S-5 T:03 P:01 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Pré-Req.: MA111 MA141 MC111/ MA141 MA151 MC102/ MA111 MA141 MC102/ MA141 MA151 MC111

Aritmética de ponto flutuante. Zeros de funções reais. Sistemas lineares. Interpolação polinomial. Integração numérica. Quadrados mínimos lineares. Tratamento numérico de equações diferenciais ordinárias.

#### QG101 Química I

OF:S-5 T:04 P:00 L:00 HS:04 SL:04 C:04

Fórmulas e equações químicas. Classificação periódica e propriedades dos elementos. Noções de físico-química: termoquímica, equilíbrios químicos e células eletroquímicas. Ligação química, estrutura e propriedades das substâncias. Minerais. Polímeros naturais e sintéticos.

#### QG102 Química Experimental I

OF:S-5 T:01 P:00 L:03 HS:04 SL:04 C:04

Experiências ilustrando o método científico, os conceitos de mol. e de ligação química, óxido-redução, equilíbrio químico, pH, produto de solubilidade, preparação e purificação de substâncias.

## **7 – Outras Informações Relevantes**

### **7.1 Sobre o Instituto de Física Gleb Wataghin**

O Instituto de Física "Gleb Wataghin" começou suas atividades em 1967 e desde então tem sido um centro de excelência em pesquisa, ensino e extensão, reconhecido como um dos melhores do país e dotado de pesquisadores com trabalhos de impacto internacional.

Em 2009, a Unicamp foi eleita a melhor universidade na área de Exatas e Informática pelo Prêmio Guia do Estudante Abril. Já a pós-graduação do IFGW recebeu a nota máxima (7) da avaliação da Capes nos últimos quatro triênios (1998-2000, 2001-2003, 2004-2006, 2007-2009 e 2009-2011). Praticamente todas as teses de doutorado defendidas no Instituto vão acompanhadas de publicações em revistas de circulação internacional.

O Instituto tem também se destacado tanto na pesquisa básica como na aplicada, tendo tido papel fundamental em desenvolvimentos tecnológicos do país, como no caso das Comunicações Ópticas. Desde 1983, foram geradas 13 empresas de tecnologia a partir dos quadros do IFGW. Apresenta hoje uma estrutura com quatro departamentos de pesquisa:

- Raios Cósmicos e Cronologia;
- Física da Matéria Condensada;
- Eletrônica Quântica;
- Física Aplicada.

As atividades relativas à Diretoria do IFGW contemplam os diversos setores, tais como Coordenadorias de Graduação e de Pós-Graduação, Biblioteca, serviços administrativos, serviços técnicos, etc. Atualmente o corpo administrativo do IFGW diretamente ligado à Diretoria é composto por:

Prof. Dr. Daniel Pereira	Diretor
Prof. Dr. Newton Cesário Frateschi	Diretor Associado
Prof. Dr. Silvio A. Sachetto Vitiello	Coordenador de Pós-graduação
Prof. Dr. Jun Takahashi	Coordenador de Graduação
Prof. Dr. Luis Eduardo E. de Araújo	Coord. Associado de Graduação
Prof. Dr. Varlei Rodrigues	Coord. dos Labs. de Ensino e de Infor.
Prof. Dr. André Koch Torres de Assis	Coordenador da Biblioteca
Eng <sup>o</sup> . Pedro Miguel Raggio dos Santos	Responsável Técnico pelos LEB/LEI
Clotilde Pierini Mafra Diogo	Secretária de Graduação

Contamos ainda com o apoio de 15 técnicos e 05 secretários auxiliando os laboratórios e a organização dos Cursos de Física.

O corpo docente do Instituto de Física é composto de 84 professores ativos, sendo 83 em RDIDP (Regime de Dedicção Integral a Docência e Pesquisa) e 1 em RTP (Regime de Turno Parcial) todos, exceto um, com título de Doutor. O

corpo discente tem aproximadamente 700 alunos de Graduação e 300 de Pós-Graduação.

O IFGW apresenta grande ênfase na realização de pesquisas em áreas de fronteira da Física, tendo uma história de forte integração com outras instituições de pesquisa e com o setor produtivo, tendo formado muitos dos quadros qualificados de centros de pesquisa e de outras Universidades. Várias Empresas se originaram no Instituto e estão instaladas nos arredores da UNICAMP, atuando em manufatura de lasers, equipamentos ópticos de precisão e eletrônica. As principais fontes de suporte financeiro do Instituto são a UNICAMP, FAPESP, CAPES, CNPq, convênios específicos.

O IFGW ocupa uma área de cerca de 39.200 m<sup>2</sup> incluindo administração, salas de professores e alunos de pós-graduação, cantina, laboratório didático dos cursos profissionais de física, salas de aulas, biblioteca, oficina gráfica e de desenho, laboratório de pesquisa, oficinas de apoio, estacionamento e área verde. O Instituto tem cerca de 40 laboratórios de pesquisa, 17 laboratórios de ensino, 400 micro-computadores e 200 computadores do tipo workstations. A biblioteca do IFGW conta com cerca de 14 mil livros em seu acervo e 544 assinaturas de periódicos e 319 títulos correntes.

## ***7.2 Processos Periódicos de Avaliação dos Cursos do IFGW***

O IFGW faz avaliações internas periódicas de seus cursos e do conjunto de suas disciplinas. Os alunos das várias modalidades de curso oferecidas pelo IFGW discutem as disciplinas e o andamento do curso em reuniões semestrais, sendo as aulas interrompidas no dia dessa avaliação global. Uma avaliação mais detalhada de cada disciplina é realizada por meio de um formulário específico que os estudantes respondem próximo do final de cada semestre.

Finalmente, com periodicidade de alguns anos, é discutida a estrutura curricular e as ementas das disciplinas como um todo. Existem atualmente quatro comissões indicadas pelo Diretor do IFGW elaborando um estudo da atual situação curricular do Instituto que deverá propor melhorias baseadas nas indicações das novas Diretrizes Curriculares para os cursos de Física.

## ***7.3 - Alunos Formados***

O gráfico abaixo apresenta o número de alunos formados em graduação no IFGW nos últimos anos. Observa-se que o número de alunos formados tem crescido nos últimos anos. O curso noturno é mais extenso que o diurno para manter a mesma ementa e qualidade com um número menor de horas-aula semanais, sendo esta uma das causas da formação ainda pequena de alunos no curso noturno.

## Alunos Formados no Período

