

Curso: ENGENHARIA

Habilitação: ENGENHEIRO FÍSICO

Instituição: ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

PROJETO PEDAGÓGICO

INTRODUÇÃO

O projeto pedagógico do curso de graduação de Engenharia Física a ser oferecido pelo Departamento de Engenharia de Materiais na Escola de Engenharia de Lorena foi elaborado pelo grupo de trabalho constituído pelos professores Carlos Yujiro Shigue (coordenador do curso de graduação de Engenharia de Materiais), Carlos Alberto Moreira dos Santos, Antonio Jefferson da Silva Machado, Paulo Atsushi Suzuki, Maria José Ramos Sandim e Durval Rodrigues Jr. (chefe do Departamento de Engenharia de Materiais).

A proposta tem como referência as Diretrizes Curriculares dos Cursos de Graduação em Engenharia (Resolução CNE/CES nº 11 de 11/03/2002) e as Normas para a Elaboração de Propostas Curriculares 2011 da Universidade de São Paulo.

PERFIL DO GRADUANDO:

O perfil do engenheiro formado pelo curso de Engenharia Física da EEL USP deverá ser de um profissional generalista, com sólida base científica e tecnológica nas disciplinas de Ciências Exatas (Física, Química e Matemática) preparados para aplicar esses conhecimentos básicos na investigação e resolução de problemas tecnológicos. A sua formação enfatizará simultaneamente as visões de cientista e de engenheiro que fundamentarão seu desempenho profissional. O Engenheiro Físico estará apto à pesquisa, ao desenvolvimento tecnológico e espera-se que tenha papel de liderança na introdução de novas tecnologias, processos e produtos no segmento industrial com elevado valor agregado, pesquisando e solucionando problemas das diversas áreas da tecnologia moderna, especialmente naquelas de grande impacto tecnológico nas quais os conhecimentos de Física Clássica e Física Moderna constituam o seu alicerce. Aliado ao conhecimento básico o engenheiro físico deverá ter a capacidade de dominar as modernas ferramentas de trabalho nas áreas de Física do Estado Sólido, Eletromagnetismo, Ciência e Engenharia dos Materiais, Computação, Eletrônica, Optoeletrônica e Fotônica, instrumentação eletrônica e analítica, automação e controle, robótica, vácuo e criogenia, dentre outras. O Engenheiro Físico terá plena capacidade em propor soluções para os mais diversos

problemas enfrentados pelos setores de produção e de desenvolvimento. Por outro lado, uma formação humanística irá preparar o engenheiro físico para levar em conta nas soluções desses problemas os aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Especificamente, as áreas de atuação do engenheiro físico podem ser relacionadas como:

- Supervisão, estudo, projeto, especificação, assistência, consultoria, perícia e pareceres técnicos;
- Ensino e pesquisa em instituições de ensino superior,
- Ensaio, padronização e controle de qualidade;
- Montagem, operação e reparo de equipamentos e outras atividades referentes aos procedimentos tecnológicos na fabricação de materiais, componentes, dispositivos e equipamentos para indústrias e laboratórios de ensaios, perícias, certificação, metrológicos e de pesquisa e desenvolvimento;
- Desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias;
- Atualização, otimização e melhoria de desempenho em tecnologias mais antigas.

Além da capacitação técnico-científica intrínseca à sua formação profissional, o engenheiro físico deverá possuir e/ou desenvolver as seguintes habilidades:

- Ética e responsabilidade profissional, social e ambiental;
- Capacidade de planejamento;
- Flexibilidade e criatividade;
- Capacidade de trabalho em grupo;
- Capacidade de comunicação interpessoal oral e escrita;
- Capacidade empreendedora;
- Visão globalizada e atuação localizada;
- Visão geral do negócio, porém especializada na sua área de atuação;
- Conhecimento do mercado.

Idealmente, o modelo de profissional que se pretende formar é o daquele que seja capacitado a criar empregos ao invés de ir buscá-los. Para tanto, um programa de capacitação empreendedora dos estudantes durante o transcorrer do curso de graduação, aliado às atividades de elaboração, gestão e execução de projetos tecnológicos propiciará as condições para que esses profissionais possam atuar como empreendedores, consultores, engenheiros e cientistas engajados num programa de inovação tecnológica em empresas nascentes no mercado nacional e internacional.

OBJETIVOS DO CURSO:

Formar um profissional generalista, ético e responsável, com sólido conhecimento técnico-científico, formação empreendedora e capacitação gerencial, capaz de atuar na produção, manutenção, desenvolvimento e gestão de tecnologias baseadas no conhecimento de Ciências Exatas.

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:

O profissional a ser formado neste curso atuará nas empresas de base tecnológica, tais como indústria elétrica, microeletrônica, automobilística, aeroespacial, produção de materiais especiais e avançados, fabricantes de instrumentação biomédica, analítica e eletrônica, entre outros.

A formação do engenheiro físico pela EEL proporcionará competências técnicas, científicas e humanísticas:

- Supervisão, coordenação e orientação técnica de serviços de engenharia;
- Estudo, planejamento, projeto e especificação;
- Estudo de viabilidade técnico-econômica;
- Assistência, assessoria e consultoria;
- Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico;
- Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica e extensão;
- Padronização, mensuração e controle de qualidade;
- Produção técnica e especializada;
- Condução de trabalho técnico;
- Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;
- Execução de instalação, montagem e reparo;
- Operação e manutenção de equipamentos e instalações;
- Desenvolvimento de novos métodos e técnicas de análise e fabricação
- Desenvolvimento de novos materiais e dispositivos funcionais;
- Concepção e geração de novos empreendimentos.

ORGANIZAÇÃO DO CURSO:

O curso de Engenharia Física será administrado pela sua Comissão de Coordenação de Curso (CoC) em concordância com o Regimento da Universidade de São Paulo e constituído segundo regulamento da Escola de Engenharia de Lorena.

O curso será desenvolvido por matrículas em disciplinas em 10 semestres ideais e será estruturado em dois ciclos de formação pedagógica: ciclo básico e ciclo profissionalizante. O ciclo básico será constituído pelos quatro semestres iniciais do curso, comum a todos os cursos de engenharia da EEL. O ciclo profissionalizante, com seis semestres ideais de duração, se inicia a partir do quinto semestre, mas prevê-se o oferecimento de disciplinas que não pertencem ao ciclo básico nos quatro primeiros semestres, conforme mostrado na grade esquemática na Tabela 1, para permitir o contato dos alunos com as disciplinas de engenharia desde o ciclo básico.

TABELA 1. Estrutura curricular ideal do curso de Engenharia Física.

1º PERÍODO	2º PERÍODO	3º PERÍODO	4º PERÍODO	5º PERÍODO	6º PERÍODO	7º PERÍODO	8º PERÍODO	9º PERÍODO	10º PERÍODO
Cálculo I	Cálculo II	Cálculo III	Métodos de Matemática Aplicada	Métodos Computacionais da Física	Física do Estado Sólido	Materiais e Dispositivos Semicondutores	Materiais e Dispositivos Ópticos e Fotônicos	Trabalho de Graduação	Estágio Supervisionado
Geometria Analítica	Álgebra Linear	Séries e Equações Diferenciais	Estatística	Mecânica Quântica	Óptica Moderna	Materiais e Dispositivos Dielétricos e Piezoeletrônicos	Processos de Fabricação	Introdução à Nanotecnologia	
Física I	Física II	Física III	Física IV	Física Estatística	Técnicas de Caracterização de Materiais	Materiais e Dispositivos Magnéticos e Supercondutores	Seminários	Física do Meio Ambiente	
Física Experimental I	Física Experimental II	Física Experimental III	Física Experimental IV	Eletrônica	Microprocessadores	Automação e Controle	Projeto Integrado II	Biofísica Molecular	
Química Geral I	Química Geral II	Cálculo Numérico	Eletricidade Aplicada	Laboratório de Eletrônica	Projeto Integrado I	Optativa Eletiva I	Optativa Eletiva II	Optativa Eletiva III	
Química Geral Experimental I	Química Geral Experimental II	Mecânica	Laboratório de Eletricidade	Métodos Experimentais da Física I	Métodos Experimentais da Física II	Métodos Experimentais da Física III	Métodos Experimentais da Física IV	Optativa Livre	
Informática Aplicada	Computação Aplicada à Engenharia	Química Inorgânica Fundamental e Aplicada	Introdução à Mecânica dos Sólidos	Fenômenos de Transporte A	Fenômenos de Transporte B	Engenharia Econômica	Gestão de Negócios	Direito Aplicado à Engenharia	
Leitura e Produção de Textos Acadêmicos	Introdução à Ciência dos Materiais	Desenho e Tecnologia Mecânica	Circuitos Elétricos	Projeto Assistido por Computador	Ética e Cidadania	Empreendedorismo		Psicologia Organizacional e do Trabalho	
Introdução à Engenharia	Química de Materiais		Eletromagnetismo						
	Ciência, Tecnologia e Sociedade								
420	450 h	450 h	450 h	450 h	525 h	420 h	495 h	510 h	375 h

Disciplinas do ciclo básico da EEL

Disciplinas do ciclo profissional de Engenharia Física

DESENVOLVIMENTO DOS CONTEÚDOS:

Eixos formativos

Os grupos de conhecimentos fundamentais à formação do engenheiro físico são similares aos grupos de conhecimentos necessários para outros engenheiros que, atualmente, estão sendo formados. A principal diferença será o maior embasamento nas Ciências Matemáticas e Físicas, que o capacitará para os desafios que a sociedade moderna vem demandando dos profissionais: com o contínuo avanço da tecnologia, muitos dos problemas a serem resolvidos exigirão do futuro profissional capacidade para resolver problemas novos utilizando a sua formação básica devido à rápida obsolescência do conhecimento baseado em informação. O curso de Engenharia Física levará em conta a formação do aluno não somente como empreendedor em assuntos relacionados especificamente com a sua área de atuação profissional, mas também, a sua formação como participante de uma sociedade em transformação.

Grupos de conhecimentos.

O curso de Engenharia Física será estruturado em torno dos seguintes grupos de conhecimentos:

- provenientes das ciências básicas.
- provenientes das ciências aplicadas.
- relacionados à tecnologia.
- relacionados à gestão e economia.
- relacionadas às ciências humanas e ambientais.
- relacionadas à síntese e integração do conhecimento.

Grupo de conhecimentos provenientes das ciências básicas.

Os conteúdos oferecidos neste grupo fornecerão ao aluno o aprendizado dos conceitos fundamentais de matemática, física, química e computação.

Os subgrupos deste grupo são:

- 1) Matemática
- 2) Física Clássica
- 3) Física Moderna
- 4) Química
- 5) Computação

A Matemática estabelece a linguagem científica pela qual se expressam os conteúdos abordados nas Ciências Exatas e será fundamental para compreensão e análise dos conceitos e técnicas abordados nas outras disciplinas de formação técnica e científica. Os conteúdos de Matemática a serem desenvolvidos serão o Cálculo Diferencial e Integral, Equações Diferenciais, Geometria Analítica, Álgebra Linear, Cálculo Numérico e Estatística e suas aplicações para a solução de problemas através de modelagem matemática analítica e numérica de fenômenos físicos e químicos e de tratamento e análise de dados.

Os conteúdos de Física Clássica relacionados à formação geral do Engenheiro Físico darão ao aluno o aprendizado dos conceitos fundamentais que constituem a base de todas as engenharias. É função deste subgrupo proporcionar o aprendizado teórico e experimental em: Mecânica, Termodinâmica, Eletromagnetismo e Óptica.

Os conteúdos de Física Moderna relacionados à formação geral do Engenheiro Físico darão ao aluno o aprendizado dos conceitos fundamentais que constituem a base das engenharias, com avançado conteúdo tecnológico. É função deste subgrupo proporcionar o aprendizado teórico e experimental em: Mecânica Quântica, Física Estatística, Eletrônica Quântica e Fotônica.

Os conteúdos relacionados com a Química necessários para a formação do profissional proposto irão capacitá-lo a compreensão das propriedades químicas dos elementos e substâncias inorgânicas e orgânicas, dos processos de síntese de materiais e na interface física/química o domínio dos conceitos utilizados em técnicas de análise química em geral. Os conteúdos teóricos e experimentais de química básica serão ministradas nas disciplinas Química Geral I e II e Química Geral Experimental I e II.

A Informática e a Computação atualmente permeiam todas as áreas e grupos de conhecimento, sendo o seu domínio condição *sine qua non* para o exercício competente das atividades acadêmicas, científicas e profissionais do engenheiro. Fazem parte deste grupo do conhecimento as disciplinas Informática Aplicada, Computação Aplicada a Engenharia e outras na interface Matemática/Computação de caráter interdisciplinar como Métodos de Matemática Aplicada e Métodos Computacionais da Física.

Grupo de conhecimentos provenientes das ciências aplicadas

Os conteúdos oferecidos neste grupo capacitarão o aluno a conectar os conceitos básicos às aplicações tecnológicas. Fazem parte deste grupo:

- 1) Fenômenos de Transporte
- 2) Materiais
- 3) Dispositivos

O conteúdo do subgrupo Fenômenos de Transporte envolve uma abordagem integrada entre quantidade de movimento, de calor e de massa.

No subgrupo Materiais serão abordados os conceitos básicos de materiais, as suas propriedades, os fenômenos físicos envolvidos nas transformações de fase assim como os fenômenos físicos e químicos envolvidos na síntese e processamento de materiais. A preparação e as propriedades de materiais demandarão a sua caracterização microestrutural, térmica e mecânica. Dessa maneira, o subgrupo Materiais conterá disciplinas de caracterização de materiais. Fazem parte deste subgrupo as disciplinas: Química de Materiais, Química Inorgânica, Introdução à Ciência dos Materiais, Introdução à Mecânica dos Sólidos e Técnicas de Caracterização de Materiais.

O subgrupo Dispositivos compreende o conhecimento teórico-experimental necessário para o entendimento e aplicação de materiais em dispositivos que utilizam as propriedades elétricas, eletrônicas, magnéticas, supercondutoras, ópticas e optoeletrônica em sensores, transdutores, atuadores, instrumentos e equipamentos médicos, de conversão de energia e de manufatura. Fazem parte deste subgrupo as disciplinas Materiais e Dispositivos Semicondutores, Materiais e Dispositivos Magnéticos e Supercondutores, Materiais e Dispositivos Dielétricos e Piezoelétricos e Materiais e Dispositivos Ópticos e Fotônicos.

Grupo de conhecimentos tecnológicos.

Os conteúdos oferecidos neste grupo capacitam o aluno no aprendizado dos métodos e das técnicas envolvidas na concepção e operação de equipamentos, dispositivos e sistemas, instrumentação eletrônica, analítica e metrológica, aplicação de *softwares* e sistemas informatizados e no desenvolvimento de projetos utilizando tecnologias atuais.

Especificamente o aprendizado dos conceitos básicos de eletrônica e eletricidade assim como o conhecimento de ferramentas de controle e automação e de aquisição e processamento de sinais está estreitamente relacionada à aplicação de tecnologias atuais e futuras no desenvolvimento de sistemas eletrônicos, capacitando ao aluno compreender, projetar e implementar equipamentos modernos. O conteúdo de eletrônica analógica e digital vem ao encontro de uma das áreas de maior desenvolvimento em qualquer ramo da ciência aplicada e das engenharias. O objetivo deste subgrupo é fornecer ao aluno, os conceitos básicos necessários de eletrônica analógica e digital, que permitam: a compreensão, desenvolvimento, melhor utilização e aproveitamento dos equipamentos dos quais ele fará uso durante a vida profissional. Esses equipamentos vão, desde computadores e processos por eles controlados, até instrumentos

de medição e aferição, cujo domínio é hoje considerado imprescindível para qualquer área da engenharia e ciências aplicadas.

Fazem parte deste grupo de conhecimento as disciplinas Projeto Assistido por Computador, Eletricidade Aplicada, Laboratório de Eletricidade Aplicada, Circuitos Elétricos, Eletrônica, Microprocessadores, Automação e Controle, Processos de Fabricação e a disciplina Métodos Experimentais da Física I.

Grupo de conhecimentos relacionados à gestão e economia.

Os conteúdos oferecidos neste grupo fornecerão ao aluno o aprendizado dos conceitos fundamentais relacionados com a organização e gestão empresarial e da produção, à administração de recursos humanos e econômicos e à formação empreendedora. Fazem parte deste grupo as disciplinas Gestão de Negócios, Engenharia Econômica e Empreendedorismo.

Grupo de conhecimentos oriundos das ciências humanas e ambientais.

Os conteúdos oferecidos neste grupo darão ao aluno a formação humanística reflexiva e crítica sintonizada com a evolução do pensamento e das relações sociais contemporâneas. A interação entre o ser humano e o ambiente também deverá ser objeto de estudo e aprendizado, bem como do impacto da tecnologia sobre a ecologia e os recursos naturais. As disciplinas Ciência, Tecnologia e Sociedade, Ética e Cidadania e Física do Meio Ambiente fazem parte deste grupo de conhecimento

Grupo de síntese e integração dos conhecimentos.

O grupo de integração dos conhecimentos será constituído por disciplinas que farão a articulação e integração de conteúdos dos diferentes grupos de conhecimentos de formação do engenheiro físico. Fazem parte deste grupo de conhecimento as disciplinas Projeto Integrado I e II, Seminários, Trabalho de Graduação e Estágio Supervisionado.

A disciplina Projeto Integrado I será realizada após o ciclo básico e será constituída por atividades de iniciação científica a ser desenvolvida sob orientação de docente da EEL e avaliação pela CoC de Engenharia Física.

A disciplina Projeto Integrado II será realizada ao final do ciclo profissionalizante e objetiva a integração dos conhecimentos técnicos, científicos e humanísticos adquiridos pelo aluno. Será constituída pela elaboração de um plano de negócios baseado no conhecimento desenvolvido nas disciplinas do ciclo profissionalizante.

O Trabalho de Graduação será constituído pela elaboração de uma monografia sobre um tema de Engenharia em que os aspectos técnicos, científicos e econômicos sejam considerados.

Na disciplina Seminários os alunos apresentarão trabalhos desenvolvidos em projetos de iniciação científica, estudo de casos ou projetos de extensão de prestação de serviços a comunidade e a empresas.

O Estágio Supervisionado será obrigatório e terá carga horária mínima de 360 h. Esta disciplina destina-se a colocar o estudante em contato com a prática da Engenharia. As atividades a serem desenvolvidas que deverão ser reconhecidas pela CoC de Engenharia Física são: a) estágio em institutos ou laboratórios de pesquisa; b) estágio em empresa do setor privado; c) estágio em atividades experimentais de projeto ou de pesquisa, como aluno estagiário voluntário; d) estágio como aluno bolsista de iniciação científica; e) estágio como aluno participante de projeto de pesquisa em desenvolvimento na EEL, de forma remunerada ou não.

Atividades complementares

São atividades com o objetivo de aprimorar a formação dos alunos através de mecanismos de atuação que possibilitem aos alunos vivenciar conteúdos relacionados com a sua formação, preferencialmente através de ações práticas relevantes.

O aluno, para concluir seu curso de graduação, deverá comprovar junto à CoC de Engenharia Física a realização de atividades complementares para as quais serão atribuídos créditos trabalho. Ao final de seu curso, cada aluno deverá comprovar a realização de, no mínimo, 4 créditos trabalho, de acordo com os seguintes critérios:

- Projetos de extensão, sob orientação e avaliação de docente = 2 créditos
- Participação em atividades organizadas pelos Centros Acadêmicos ou órgãos de representação estudantil = 1 crédito
- Participação em atividades esportivas organizadas pela Associação Atlética Acadêmica = 1 crédito
- Apresentação de trabalho em evento científico nacional = 1 crédito
- Apresentação de trabalho em evento científico internacional = 2 créditos
- Publicação em revista científica nacional = 2 créditos
- Publicação em revista científica internacional = 4 créditos
- Monitoria = 2 créditos por semestre
- Representação discente em comissões estatutárias da USP = 2 créditos por ano

Na Tabela 2 estão apresentadas as disciplinas obrigatórias que compõem a grade curricular do curso de Engenharia Física, distribuídas pelos núcleos de conteúdo básico, de conteúdo profissionalizante e de conteúdo específico. A grade apresenta a seguinte distribuição percentual de créditos: 46% em disciplinas de conteúdo básico, 31% em disciplinas de conteúdo profissionalizante e 23% em disciplinas de conteúdo específico.

TABELA 2. Distribuição de créditos em disciplinas obrigatórias por grupos de formação na grade curricular do curso de Engenharia Física

Grupo de formação	Período	Disciplina	Créditos	Conteúdo		
				Básico	Profissionalizante.	Específico
Geral – Matemática	1º	Geometria Analítica	4	4		
	1º	Cálculo I	6	6		
	2º	Cálculo II	4	4		
	2º	Cálculo III	4	4		
	3º	Álgebra Linear	2	2		
	3º	Cálculo Numérico	4	4		
	3º	Séries e Equações Diferenciais	4	4		
	4º	Estatística	4	4		
Geral – Física Clássica	1º	Física Experimental I	2	2		
	1º	Física I	4	4		
	2º	Física Experimental II	2	2		
	2º	Física II	4	4		
	3º	Física Experimental III	2	2		
	3º	Física III	4	4		
	3º	Mecânica	4	4		
	4º	Eletromagnetismo	4	4		
	5º	Física Estatística	4	4		
Geral – Física Moderna	4º	Física Experimental IV	2	2		
	4º	Física IV	4	4		
	5º	Mecânica Quântica	4	4		
	6º	Física do Estado Sólido	4	4		
	6º	Óptica Moderna	4	4		
Geral – Física	4º	Métodos de Matemática Aplicada	4	4		

Matemática	5º	Métodos Computacionais da Física	4	4		
Geral – Química	1º	Química Geral I	4	4		
	1º	Química Geral Experimental I	2	2		
	2º	Química Geral II	4	4		
	2º	Química Geral Experimental II	2	2		
Geral – Computação, Eletricidade e Eletrônica	1º	Informática Aplicada	2		2	
	2º	Computação Aplicada à Engenharia	4		4	
	4º	Circuitos Elétricos	4		4	
	4º	Eletricidade Aplicada	4		4	
	4º	Lab. Eletricidade Aplicada	2		2	
	5º	Eletrônica	4		4	
	5º	Lab. Eletrônica	4		4	
	6º	Microprocessadores	4		4	
Humanidades e Ambiental	2º	Ciência, Tecnologia e Sociedade	2	2		
	6º	Ética e Cidadania	2	2		
	9º	Física do Meio Ambiente	4	4		
Projetos e de Integração Curricular	1º	Introdução à Engenharia	2	2		
	3º	Desenho e Tecnologia Mecânica	4		4	
	5º	Projeto Assistido por Computador	2		2	
	6º	Projeto Integrado I	5			5
	8º	Projeto Integrado II	5			5
	8º	Seminários	3			3
	9º	Trabalho de Graduação	6			6
Ciências Aplicadas	2º	Introdução à Ciência dos Materiais	2	2		
	2º	Química de Materiais	4		4	
	3º	Química Inorgânica Fundamental e Aplicada	4		4	
	4º	Introdução à Mecânica dos Sólidos	2		2	
	5º	Fenômenos de Transporte A	4		4	
	6º	Fenômenos de Transporte B	4		4	
	6º	Técnicas de Caracterização de Materiais	4		4	
Específicas	5º	Métodos Experimentais da Física I	4			4

	6º	Métodos Experimentais da Física II	4			4
	7º	Métodos Experimentais da Física III	4			4
	8º	Métodos Experimentais da Física III	4			4
	7º	Materiais e Dispositivos Semicondutores	4			4
	7º	Materiais e Dispositivos Dielétricos e Piezoelétricos	4			4
	7º	Materiais e Dispositivos Magnéticos e Supercondutores	4			4
	9º	Introdução à Nanotecnologia	4			4
	9º	Biofísica Molecular	4			4
Complementares	1º	Leitura e Produção de Textos Acadêmicos	2		2	
	7º	Engenharia Econômica	2		2	
	7º	Empreendedorismo	2		2	
	8º	Gestão de Negócios	4		4	
	9º	Direito Aplicado a Engenharia	2		2	
	9º	Psicologia Organizacional e do Trabalho	2		2	
Total dos créditos em cada um dos grupos:			241	112	74	55
Percentual do total de créditos do curso dedicado a cada um dos conteúdos:			100%	46,0%	31,0%	23,0%

Grade Curricular

A Tabela 3 apresenta a grade curricular do curso de Engenharia Física.

Disciplinas Optativas Eletivas

A grade curricular do curso de Engenharia Física prevê 12 créditos aula em disciplinas optativas eletivas específicas de Engenharia Física e de outros cursos da EEL, no 7º, 8º e 9º períodos e 4 créditos aula em optativa livre de qualquer curso da USP, de maneira que o aluno poderá cursar as disciplinas de interesse específico que complementem a sua formação básica ou profissional. As disciplinas do curso EF (Engenharia Física) apresentadas na Tabela 4 serão criadas na implantação do curso; as disciplinas dos cursos EM (Engenharia de Materiais) e EQ (Engenharia Química) são disciplinas obrigatórias ou optativas já existentes nesses cursos.

TABELA 3. Informações básicas e grade curricular do curso de Engenharia Física

Escola de Engenharia de Lorena

Curso: Engenharia Física

Informações Básicas do Currículo

Data de Início: 01/01/2012	Duração	Ideal	10 sem.
		Mínima	9 sem.
		Máxima	18 sem.

Carga Horária	Aula	Trabalho	Subtotal
Obrigatória	3510	390	3900
Optativa Livre	60	0	60
Optativa Eletiva	180	0	180
	Subtotal	3750	4140
Estágio Supervisionado	15	360	375
	Total	3765	4515

Informações Específicas

Para a conclusão do Curso, os alunos deverão cursar, além das disciplinas obrigatórias, a disciplina Estágio Supervisionado, 12 créditos em disciplinas optativas eletivas e 4 créditos em disciplina optativa livre.

Grade Curricular

1º Período Ideal		Créditos Aula	Créditos Trabalho	Carga Horária
LOB1003	Cálculo I	6	0	90
LOB1038	Física Experimental I	2	0	30
LOB1018	Física I	4	0	60
LOB1045	Leitura e Produção de Textos Acadêmicos	2	0	30
LOB1043	Informática Aplicada	2	0	30
LOB1036	Geometria Analítica	4	0	60
LOM3218	Introdução à Engenharia	2	0	30
LOQ4030	Química Geral Experimental I	2	0	30
LOQ4031	Química Geral I	4	0	60
	Subtotal:	28	0	420

2º Período Ideal		Créditos Aula	Créditos Trabalho	Carga Horária
LOB1004	Cálculo II	4	0	60
	LOB1003 - Cálculo I			Requisito
	LOB1036 - Geometria Analítica			Requisito
LOB1037	Álgebra Linear	2	0	30
LOB1041	Física Experimental II	2	0	30
	LOB1038 - Física Experimental I			Requisito
	LOB1018 - Física I			Requisito
LOB1019	Física II	4	0	60
	LOB1003 - Cálculo I			Requisito

LOB1018 - Física I				Requisito
LOB1044	Computação Aplicada à Engenharia	4	0	60
LOB1043 - Informática Aplicada				Requisito
LOM3241	Química de Materiais	4	0	60
LOQ4031 - Química Geral I				Requisito
LOM3016	Introdução à Ciência dos Materiais	2	0	30
LOQ4029	Química Geral Experimental II	2	0	30
LOQ4030 - Química Geral Experimental I				Requisito
LOQ4031 - Química Geral I				Requisito
LOQ4073	Química Geral II	4	0	60
LOQ4030 - Química Geral Experimental I				Requisito
LOQ4031 - Química Geral I				Requisito
LOB1008	Ciência, Tecnologia e Sociedade	2	0	30
	Subtotal:	30	0	450

3º Período Ideal		Créditos Aula	Créditos Trabalho	Carga Horária
LOB1005	Cálculo III	4	0	60
LOB1004 - Cálculo II				Requisito
LOB1034	Séries e Equações Diferenciais	4	0	60
LOB1003 - Cálculo I				Requisito
LOB1020	Física III	4	0	60
LOB1004 - Cálculo II				Requisito
LOB1019 - Física II				Requisito
LOB1039	Física Experimental III	2	0	30
LOB1041 - Física Experimental II				Requisito
LOB1024	Mecânica	4	0	60
LOB1004 - Cálculo II				Requisito
LOB1018 - Física I				Requisito
LOB1025	Cálculo Numérico	4	0	60
LOB1003 - Cálculo I				Requisito
LOB1044 - Computação Aplicada à Engenharia				Requisito
LOM3240	Química Inorgânica Fundamental e Aplicada	4	0	60
LOQ4029 - Química Geral Experimental II				Requisito
LOQ4073 - Química Geral II				Requisito
LOM3204	Desenho e Tecnologia Mecânica	4	0	60
	Subtotal:	30	0	450

4º Período Ideal		Créditos Aula	Créditos Trabalho	Carga Horária
LOB1035	Métodos de Matemática Aplicada	4	0	60
LOB1037 - Álgebra Linear				Requisito
LOB1034 - Séries e Equações Diferenciais				Requisito
LOB1012	Estatística	4	0	60
LOB1042	Física Experimental IV	2	0	30
LOB1020 - Física III				Requisito
LOB1039 - Física Experimental III				Requisito
LOB1021	Física IV	4	0	60
LOB1005 - Cálculo III				Requisito
LOB1020 - Física III				Requisito
LOB1011	Eletricidade Aplicada	4	0	60
LOB1020 - Física III				Requisito
LOB1039 - Física Experimental III				Requisito
LOB1040	Laboratório de Eletricidade	2	0	30
LOB1039 - Física Experimental III				Requisito
LOM3202	Circuitos Elétricos	4	0	60

LOB1020 - Física III				Requisito
LOM3081	Introdução à Mecânica dos Sólidos	2	0	30
LOB1024 - Mecânica				Requisito
LOM3205	Eletromagnetismo	4	0	60
LOB1005 - Cálculo III				Requisito
LOB1020 - Física III				Requisito
	Subtotal:	30	0	450

5º Período Ideal		Créditos Aula	Créditos Trabalho	Carga Horária
LOM3227	Métodos Computacionais da Física	4	0	60
LOB1025 - Cálculo Numérico				Requisito
LOB1035 - Métodos de Matemática Aplicada				Requisito
LOM3226	Mecânica Quântica	4	0	60
LOB1021 - Física IV				Requisito
LOB1042 - Física Experimental IV				Requisito
LOB1035 - Métodos de Matemática Aplicada				Requisito
LOM3217	Física Estatística	4	0	60
LOB1019 - Física II				Requisito
LOB1005 - Cálculo III				Requisito
LOM3212	Fenômenos de Transporte A	4	0	60
LOB1019 - Física II				Requisito
LOB1035 - Métodos de Matemática Aplicada				Requisito
LOM3206	Eletrônica	4	0	60
LOM3202 - Circuitos Elétricos				Requisito
LOM3221	Laboratório de Eletrônica	4	0	60
LOB1020 - Física III				Requisito
LOM3202 - Circuitos Elétricos				Requisito
LOM3228	Métodos Experimentais da Física I	4	0	60
LOB1019 - Física II				Requisito
LOB1041 - Física Experimental II				Requisito
LOM3237	Projeto Assistido por Computador	2	0	30
LOM3204 - Desenho e Tecnologia Mecânica				Requisito
	Subtotal:	30	0	450

6º Período Ideal		Créditos Aula	Créditos Trabalho	Carga Horária
LOM3215	Física do Estado Sólido	4	0	60
LOM3226 - Mecânica Quântica				Requisito
LOM3234	Óptica Física	4	0	60
LOB1021 - Física IV				Requisito
LOM3205 - Eletromagnetismo				Requisito
LOM3213	Fenômenos de Transporte B	4	0	60
LOM3212 - Fenômenos de Transporte A				Requisito
LOM3233	Microprocessadores	4	0	60
LOM3206 - Eletrônica				Requisito
LOM3221 - Laboratório de Eletrônica				Requisito
LOM3246	Técnicas de Caracterização de Materiais	4	0	60
LOM3016 - Introdução à Ciência dos Materiais				Requisito
LOM3240 - Química Inorgânica Fundamental e Aplicada				Requisito
LOM3229	Métodos Experimentais da Física II	4	0	60
LOB1021 - Física IV				Requisito
LOB1042 - Física Experimental IV				Requisito
LOM3238	Projeto Integrado I	1	4	135
LOB1045 - Leitura e Produção de Textos Acadêmicos				Requisito
LOB1008 - Ciência, Tecnologia e Sociedade				Requisito
LOM3237 - Projeto Assistido por Computador				Requisito

Subtotal: 25 4 495

7º Período Ideal		Créditos Aula	Créditos Trabalho	Carga Horária
LOM3225	Materiais e Dispositivos Semicondutores	4	0	60
	LOM3206 - Eletrônica			Requisito
	LOM3215 - Física do Estado Sólido			Requisito
LOM3222	Materiais e Dispositivos Dielétricos e Piezelétricos	4	0	60
	LOM3206 - Eletrônica			Requisito
	LOM3215 - Física do Estado Sólido			Requisito
LOM3225	Materiais e Dispositivos Magnéticos e Supercondutores	4	0	60
	LOM3206 - Eletrônica			Requisito
	LOM3215 - Física do Estado Sólido			Requisito
LOM3203	Controle e Automação	4	0	60
	LOB1035 - Métodos de Matemática Aplicada			Requisito
	LOM3206 - Eletrônica			Requisito
LOM3230	Métodos Experimentais da Física III	4	0	60
	LOM3226 - Mecânica Quântica			Requisito
LOQ4050	Engenharia Econômica	2	0	30
	130 créditos			Requisito
8800004	Empreendedorismo	2	0	30
	130 créditos			Requisito
	Subtotal:	24	0	360
	Optativa Eletiva I	4	0	60
	Subtotal:	28	0	420

8º Período Ideal		Créditos Aula	Créditos Trabalho	Carga Horária
LOM3224	Materiais e Dispositivos Ópticos e Fotônicos	4	0	60
	LOM3215 - Física do Estado Sólido			Requisito
	LOM3234 - Óptica Física			Requisito
LOM3216	Física do Meio Ambiente	4	0	60
	LOM3212 - Fenômenos de Transporte A			Requisito
	LOM3217 - Física Estatística			Requisito
LOM3201	Biofísica Molecular	4	0	60
	LOM3212 - Fenômenos de Transporte A			Requisito
	LOM3241 - Química de Materiais			Requisito
LOM3231	Métodos Experimentais da Física IV	4	0	60
	LOM3225 - Materiais e Dispositivos Semicondutores			Requisito
	LOM3222 - Materiais e Dispositivos Dielétricos e Piezelétricos			Requisito
	LOM3223 - Materiais e Dispositivos Magnéticos e Supercondutores			Requisito
LOM3239	Projeto Integrado II	1	4	135
	LOM3238 - Projeto Integrado I			Requisito
	8800004 - Empreendedorismo			Requisito
8800002	Gestão de Negócios	4	0	60
	130 créditos			Requisito
	Subtotal:	21	4	435
	Optativa Eletiva II	4	0	60
	Subtotal:	25	4	495

9º Período Ideal		Créditos Aula	Créditos Trabalho	Carga Horária
LOM3250	Trabalho de Graduação	2	4	150
	LOM3239 - Projeto Integrado II			Requisito

LOM3219	Introdução à Nanotecnologia	4	0	60
	LOM3215 - Física do Estado Sólido			Requisito
	LOM3246 - Técnicas de Caracterização de Materiais			Requisito
	LOM3201 - Biofísica Molecular			Requisito
LOM3236	Processos de Fabricação	4	0	60
	LOM3203 - Controle e Automação			Requisito
LOM3243	Seminários	2	1	60
	LOM3238 - Projeto Integrado I			Requisito
LOB1010	Direito Aplicado à Engenharia	2	0	30
	130 créditos			Requisito
LOB1031	Psicologia Organizacional e do Trabalho	2	0	30
	130 créditos			Requisito
	Subtotal:	16	5	390
	Optativa Eletiva III	4	0	60
	Optativa Livre	4	0	60
	Subtotal:	24	5	510

10º Período Ideal	Créditos Aula	Créditos Trabalho	Carga Horária
LOM3210 Estágio Supervisionado	1	12	375
180 créditos			Requisito
Subtotal:	1	12	375

Disciplinas Optativas Eletivas

7º Período Ideal	Créditos Aula	Créditos Trabalho	Carga Horária
LOM3005 Diagrama de Fases	4	0	60
			Requisito
LOM3016 - Introdução à Ciência dos Materiais			
LOM3015 Termodinâmica de Materiais	4	0	60
			Requisito
LOB1004 - Cálculo II			Requisito
LOQ4032 - Química Geral II			Requisito
LOM3036 Propriedades Mecânicas	4	0	60
			Requisito
LOM3016 - Introdução à Ciência dos Materiais			Requisito
LOM3081 - Introdução à Mecânica dos Sólidos			Requisito
LOM3207 Eletrônica de Potência	4	0	60
			Requisito
LOM3206 - Eletrônica			Requisito
LOM3208 Eletroquímica	4	0	60
			Requisito
LOB1011 - Eletricidade Aplicada			Requisito
LOM3240 - Química Inorgânica Fundamental e Aplicada			Requisito
LOM3211 Estruturas e Propriedades de Materiais	4	0	60
			Requisito
LOM3016 - Introdução à Ciência dos Materiais			Requisito
LOM3242 Reologia	4	0	60
			Requisito
LOM3212 - Fenômenos de Transporte A			Requisito
LOM3248 Tópicos Especiais em Engenharia Física I	4	0	60
			Requisito
LOM3226 - Mecânica Quântica			Requisito
Subtotal:	32	0	480

Disciplinas Optativas Eletivas

8º Período Ideal	Créditos Aula	Créditos Trabalho	Carga Horária
LOM3011 Ensaio de Materiais A	4	0	60
			Requisito
LOM3036 - Propriedades Mecânicas			
LOM3048 Tecnologia de Vidros	2	0	30
			Requisito
LOM3005 - Diagrama de Fases			Requisito
LOM3244 Sensores e Transdutores	4	0	60

LOB1011 - Eletricidade Aplicada				Requisito
LOM3206 - Eletrônica				Requisito
LOM3214 Física de Superfícies	4	0	60	
LOM3241 - Química de Materiais				Requisito
LOM3212 - Fenômenos de Transporte A				Requisito
LOM3235 Processamento de Materiais	4	0	60	
LOM3213 - Fenômenos de Transporte B				Requisito
LOM3211 - Estruturas e Propriedades de Materiais				Requisito
LOM3249 Tópicos Especiais em Engenharia Física II	4	0	60	
LOM3217 - Física Estatística				Requisito
LOQ4044 Introdução à Engenharia da Qualidade	4	0	60	
LOB1012 - Estatística				Requisito
Subtotal:	26	0	390	

Disciplinas Optativas Eletivas				
9º Período Ideal				
	Créditos Aula	Créditos Trabalho	Carga Horária	
LOM3209 Ensaios Não Destrutivos	4	0	60	
LOM3230 - Métodos Experimentais da Física III				Requisito
LOM3251 Vibração e Acústica	4	0	60	
LOM3203 - Controle e Automação				Requisito
LOM3232 Metrologia	4	0	60	
LOM3234 - Óptica Física				Requisito
LOM3220 Introdução à Spintrônica	4	0	60	
LOM3223 - Materiais e Dispositivos Magnéticos e Supercondutores				Requisito
LOM3247 Técnicas de Análises Espectroscópicas	4	0	60	
LOM3201 - Biofísica Molecular				Requisito
LOM3214 - Física de Superfícies				Requisito
LOM3245 Técnicas Avançadas de Caracterização de Materiais	4	0	60	
LOM3246 - Técnicas de Caracterização de Materiais				Requisito
LOM3229 - Métodos Experimentais da Física II				Requisito
LOQ4005 Controle Estatístico de Processos	4	0	60	
LOQ4044 - Introdução à Engenharia da Qualidade				Requisito
LOQ4008 Gestão Tecnológica	4	0	60	
LOB1012 - Estatística				Requisito
LOQ4019 Planejamento de Experimentos	4	0	60	
LOB1012 - Estatística				Requisito
Subtotal:	36	0	540	

TABELA 4. Disciplinas optativas eletivas do curso de Engenharia Física

Disciplina	Curso	Créditos
LOM3207 Eletrônica de Potência	EF	4
LOM3208 Eletroquímica	EF	4
LOM3209 Ensaios Não Destrutivos	EF	4
LOM3211 Estruturas e Propriedades de Materiais	EF	4
LOM3214 Física de Superfícies	EF	4
LOM3220 Introdução à Spintrônica	EF	4
LOM3232 Metrologia	EF	4
LOM3235 Processamento de Materiais	EF	4
LOM3244 Sensores e Transdutores	EF	4
LOM3242 Reologia	EF	4

LOM3245 Técnicas Avançadas de Caracterização de Materiais	EF	4
LOM3247 Técnicas de Análises Espectroscópicas	EF	4
LOM3248 Tópicos Especiais em Engenharia Física I	EF	4
LOM3249 Tópicos Especiais em Engenharia Física II	EF	4
LOM3251 Vibração e Acústica	EF	4
LOM3005 Diagrama de Fases	EM	4
LOM3011 Ensaaios de Materiais A	EM	4
LOM3015 Termodinâmica de Materiais	EM	4
LOM3036 Propriedades Mecânicas	EM	4
LOM3048 Tecnologia de Vidros	EM	2
LOQ4005 Controle Estatístico de Processos	EQ	4
LOQ4008 Gestão Tecnológica	EQ	4
LOQ4019 Planejamento de Experimentos	EQ	4
LOQ4044 Introdução à Engenharia da Qualidade	EQ	4