

Astronomia

Catálogo de Graduação 2019



Universidade de São Paulo
Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas

PREFÁCIO

Este catálogo contém informações sobre as normas vigentes na Universidade sobre os cursos de graduação e uma breve apresentação do Departamento de Astronomia. Uma descrição dos objetivos do curso de Bacharelado em Astronomia, o fluxograma das disciplinas obrigatórias assim como a estrutura curricular para 2019, são apresentados. São fornecidas também a relação das disciplinas obrigatórias e/ou optativas oferecidas pelo Departamento de Astronomia, assim como as ementas das disciplinas obrigatórias e parte das optativas oferecidas por outros cursos/unidades. Finalmente, são apresentados o calendário escolar de 2019, as normas para uso da rede de informática do Instituto, assim como o Código de Ética da Universidade de São Paulo.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Reitor: Prof. Dr. Vahan Agopyan
Vice-Reitor: Prof. Dr. Antonio Carlos Hernandez

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

Pró-Reitor: Prof. Dr. Edmund Chada Baracat

INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS

Diretor: Prof. Dr. Pedro Leite da Silva Dias
Vice-Diretor: Prof. Dr. Ricardo Ivan Ferreira da Trindade
Assistente Acadêmico: Sra. Mirian Megumi Sawada Nunes
Serviço de Graduação: Sra. Livia Ap. Vieira da Rocha Provasi

DEPARTAMENTOS

Astronomia (AGA) – Chefe: Prof. Dr. Amaury A. de Almeida
Ciências Atmosféricas (ACA) – Chefe: Prof. Dr. Edmilson Dias de Freitas
Geofísica (AGG) – Chefe: Prof. Dr. Vagner Roberto Elis

COMISSÃO DE GRADUAÇÃO

Presidente: Prof.^a Dr.^a Carlos Frederico Mendonça Raupp
Vice-Presidente: Prof.^a Dr.^a Liliana Alcazar Diogo
Titulares: Prof. Dr. Gastão Cesar Bierrenbach Lima Neto
Prof. Dr. Alex Cavaliéri Carciofi
Prof. Dr. Eder Cassola Molina
Prof.^a Dr.^a Rachel Ifanger Albrecht
Manoel Damaceno Pereira Neto (repres. discente)

Suplentes: Prof. Dr. Reinaldo Santos Lima
Prof.^a Dr.^a Paula Rodrigues Teixeira Coelho
Prof. Dr. Vagner Roberto Elis
Prof. Dr. Renato Luiz Prado
Prof. Dr. Edmilson Dias de Freitas
Prof.. Dr. Ricardo de Camargo
Melissa de Andrade Nunes (repres. discente)

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E

CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS

DA

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

- Assistência Técnica Acadêmica	3091.4761 / 4752
Serviço de Graduação	3091.4768 / 4699
Biblioteca	3091.4771
Departamento de Astronomia	3091.2710 / 2800
Departamento de Ciências Atmosféricas	3091.4713 / 4731
Departamento de Geofísica	3091.4755 / 4760

- Endereço para correspondência:
Rua do Matão, 1226. Sala 203 – Cidade Universitária / Butantã
São Paulo - SP
CEP 05508-090

- *E-mail* do Serviço de Graduação
gradiag@usp.br

ÍNDICE

1. Informações Básicas.....	9
2. O Departamento de Astronomia (AGA).....	17
- Corpo Docente.....	17
3. Bacharelado em Astronomia.....	19
3.1 Fluxograma das Disciplinas Obrigatórias.....	20
3.2 Estrutura Curricular para 2019 – Disciplinas Obrigatórias.....	21
3.3 Estrutura Curricular para 2019 – Disciplinas Optativas Eletivas.....	25
4. Relação das disciplinas obrigatórias e/ou optativas oferecidas para outros cursos em 2019.....	31
5. Ementa das disciplinas.....	34
a) Disciplinas oferecidas pelo Departamento de Astronomia do IAG.....	34
b) Disciplinas Interdepartamentais do IAG.....	63
c) Disciplinas oferecidas pelo Departamento de Geofísica do IAG.....	65
d) Disciplinas oferecidas pelo Departamento de Ciências Atmosféricas do IAG.....	66
e) Disciplinas oferecidas pelo Instituto de Física (IF).....	70
f) Disciplinas oferecidas pelo Instituto de Matemática e Estatística (IME)....	77
6. Calendário Escolar de 2019.....	80
7. Normas para uso da rede de informática do IAG.....	87
8. Código de Ética da Universidade de São Paulo.....	91

1. INFORMAÇÕES BÁSICAS

1.1. Carga horária semanal

Mínima: 12 “horas-aulas”

Máxima: 40 “horas-aulas”

Em cada período letivo, a carga horária mínima para a matrícula não poderá ser inferior a doze horas/aula semanais, excetuados os casos de matrículas para conclusão de curso, os de impedimento decorrente de reprovações em "disciplinas requisito" e os de força maior, assim considerados segundo critério da CG da Unidade (Art. 73 RG).

1.2. Horário

Consulte os horários cadastrados no Sistema Júpiter Web. Inclua na matrícula somente as disciplinas previstas para o presente semestre, respeitando o cumprimento de requisitos (ver abaixo) quando for o caso.

Atenção: conflitos de horários invalidam a matrícula, já que é vedado ao aluno cursar duas disciplinas cujas aulas sejam ministradas simultaneamente.

1.4. Requisitos

São as disciplinas cuja realização prévia, com aprovação, é exigida para a matrícula em outras disciplinas. A falta de requisito invalida a matrícula.

1.5. Retificações

- I. De matrícula: retifique, dentro do prazo permitido, eventuais erros. Consultar período disponível para cada semestre no calendário USP (<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb>).

- II. De notas e frequência: verifique a exatidão dos dados contidos no histórico escolar e requeira, dentro do prazo permitido, as retificações necessárias.

1.6. Trancamento

Interrupção das atividades escolares, solicitada pelo aluno à Comissão de Graduação (CG) em formulário próprio, acompanhada de justificativa. Existem duas modalidades (Trancamento Parcial e Trancamento Total), que não se aplicam aos alunos que já tenham ultrapassado doze (12) semestres no curso (ver abaixo “Cancelamento”).

- I. Trancamento Parcial, em uma ou mais disciplinas - precedente caso o número de créditos-aula restante na matrícula não seja inferior a doze.
- II. Trancamento Total, em todas as disciplinas constantes na matrícula do semestre - precedente caso o aluno já tenha completado pelo menos 24 créditos em semestres anteriores e caso o aluno já não tenha sido reprovado por faltas, cuja soma de créditos das disciplinas não ultrapasse vinte e cinco por cento do total de créditos de sua matrícula no correspondente período letivo. Casos excepcionais serão julgados pela Comissão de Graduação.

1.7. Cancelamento da Matrícula ou Desligamento do Curso

Cessaçã total do vínculo do aluno com a Universidade, resultando de:

- I - Ato Voluntário
 - (a) por transferência;
 - (b) por expressa manifestação da vontade.
- II - Ato Administrativo
 - (a) motivos disciplinares;
 - (b) ultrapassar o prazo de três anos de trancamento total de matrícula;
 - (c) não se matricular por dois semestres consecutivos (para ingressantes até 2007, o prazo é de três semestres);

- (d) não obter nenhum crédito em dois semestres consecutivos, excetuando os períodos de trancamento total (para ingressantes até 2007, o prazo é de quatro semestres);
- (e) se for reprovado por frequência em todas as disciplinas em que se matriculou em qualquer um dos dois semestres do ano de ingresso;
- (f) se verificada a matrícula simultânea em cursos de graduação da USP e de outra instituição pública de ensino superior;

Fica condicionada à decisão da CG a matrícula do aluno que:

- (a) Não obtiver aprovação em pelo menos vinte por cento dos créditos em que se matriculou nos dois semestres anteriores; (Para ingressantes até 2007, o prazo é de quatro semestres)
- (b) Não integralizar os créditos para a conclusão de seu curso no prazo máximo definido pela Congregação da Unidade (art. 76, RG).

1.8. Retorno ao curso

Os alunos que tiverem sua matrícula cancelada por ato administrativo (itens b, c, d, e), exceto os decorrentes de motivos disciplinares, poderão requerer, uma única vez e no máximo até cinco anos após o cancelamento, seu retorno à USP, desde que devidamente justificadas as causas que provocaram o cancelamento e condicionada ao julgamento pela Comissão de Graduação.

As transferências e os graduados terão preferência para o preenchimento de vagas em relação aos pedidos de retorno.

Permitida a reativação de matrícula, a CG estabelecerá as adaptações curriculares indispensáveis à reintegração do aluno (art. 80, RG) e o aluno passará por acompanhamento acadêmico semestralmente. Podendo a CG decidir pelo cancelamento de sua matrícula, caso haja baixo rendimento do estudante.

1.9. Avaliação do rendimento escolar

A avaliação do rendimento escolar do aluno será feita em cada disciplina, em função de seu aproveitamento verificado em provas e trabalhos decorrentes das atividades previstas.

Fica assegurado ao aluno o direito de revisão de provas e trabalhos escritos, a qual deve ser solicitada ao próprio professor responsável pela disciplina em questão. Da decisão do professor responsável pela disciplina cabe recurso para exame de questões formais ou suspeição, ao Conselho do Departamento ou órgão equivalente (art. 81, RG; Resolução 5365/06).

É obrigatório o comparecimento do aluno às aulas e a todas as demais atividades previstas.

Será aprovado, com direito aos créditos correspondentes, o aluno que obtiver nota final igual ou superior a 5,0 (cinco) e tenha, no mínimo, 70% de frequência na disciplina.

1.10. Segunda Avaliação

- I. Os alunos que não tenham alcançado nota final de aprovação em disciplinas de graduação, poderão efetuar uma recuperação, que consistirá de provas ou trabalhos programados pelo professor responsável, a serem realizados no semestre subsequente, de acordo com o calendário da USP.
- II. O sistema de recuperação é oferecido apenas nas disciplinas obrigatórias, para alunos regularmente matriculados, que tenham frequência mínima de 70% e nota final não inferior a 3,0 (três).
- III. A nota final da disciplina será a média simples entre a média semestral e a nota da segunda avaliação.
- IV. No caso das disciplinas optativas, em princípio a segunda avaliação não é oferecida, pois considera-se que o sistema de provas substitutivas, adotado pelos professores na avaliação semestral, seja suficiente para a recuperação da nota. (Critérios aprovados em 16.05.2003, na reunião do Conselho do Departamento de Astronomia).

1.11. Calendário Escolar

O Calendário Escolar é fixado (<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb>) anualmente pela Pró-Reitoria de Graduação. Os prazos nele

estabelecidos devem ser cumpridos rigorosamente, sobretudo no que se refere aos prazos de matrícula. A não observância desses prazos poderá acarretar prejuízos para o aluno.

Se o aluno não puder comparecer ao IAG nos prazos indicados no Calendário Escolar, para a realização de quaisquer atos escolares, deverá constituir procurador para fazê-lo.

1.12. Monitorias

Semestralmente, são abertas inscrições para monitoria em disciplinas de graduação. Podem candidatar-se alunos de graduação e pós-graduação que já tenham cursado a disciplina em questão, ou alguma similar.

1.13. Iniciação Científica

A Iniciação Científica (IC) tem por objetivo integrar o aluno num grupo de pesquisa, onde participará de um projeto e receberá ensinamentos sobre o método científico e o tema de pesquisa.

Para realizar a IC, o aluno deve contatar um professor de sua área de interesse. Durante o programa, o aluno poderá candidatar-se a uma bolsa de IC oferecida pelas agências governamentais: CNPq ou FAPESP.

Os critérios de seleção e aceitação estão baseados no aproveitamento escolar e interesse demonstrado pelas atividades acadêmicas envolvidas.

1.14. Deliberações da CG

DELIBERAÇÃO 001/CG-IAG, de 25 de agosto de 2003

Delibera sobre alunos não matriculados

A Comissão de Graduação do IAG/USP, em sua 67ª. Reunião, realizada em 25/08/2003, decidiu sobre a seguinte

DELIBERAÇÃO:

Artigo 1º – Uma vez constatada a existência de alunos não regularmente matriculados e que estejam frequentando as aulas, o professor deverá orientá-los a procurar a Seção de Alunos para normalizarem a situação.

Parágrafo único – O professor não deverá proceder à avaliação final ou parcial de alunos que não estiverem regularmente matriculados.

Artigo 2º – Não serão regularizadas matrículas solicitadas extemporaneamente e que não tenham seguido os trâmites normais fixados pela Comissão de Graduação.

DELIBERAÇÃO 002/CG-IAG, de 25 de agosto de 2003.

A CG/IAG, em sua 119ª Reunião Ordinária de 26/11/2009, revogou a Deliberação 002/CG-IAG, de 25 de agosto de 2003.

DELIBERAÇÃO 003/CG-IAG, de 18 de fevereiro de 2004.

Delibera sobre a Cerimônia de Colação de Grau

A Comissão de Graduação do IAG/USP, em sua 70ª. Reunião, realizada em 18/02/2004, decidiu sobre a seguinte

DELIBERAÇÃO:

Artigo 1º – A Cerimônia de Colação de Grau será realizada tão somente quando forem cumpridos todos os prazos regimentais.

Parágrafo 1º – A participação na Cerimônia de Colação de Grau só será permitida uma única vez.

Parágrafo 2º – Em caso da necessidade do Grau, o requerente poderá pedir uma antecipação da sua colação devidamente documentada.

DELIBERAÇÃO 004/CG-IAG, de 12 de março de 2007.

Delibera sobre os aproveitamentos de estudos

A Comissão de Graduação do IAG/USP, em sua 95ª. Reunião, realizada em 12/03/2007, decidiu sobre a seguinte

DELIBERAÇÃO:

Artigo 1º – As solicitações de aproveitamentos de estudos, por disciplinas idênticas cursadas em diferentes Unidades USP, possuindo os mesmos códigos e ementas, serão aprovadas internamente pela CG-IAG, sem a necessidade de tramitação em outras Unidades USP.

Parágrafo Único - A Seção de Graduação será responsável pela conferência destas informações, excluindo-se a obrigatoriedade de emissão de parecer por membro deste Colegiado, porém, os aproveitamentos continuarão sendo aprovados pela CG-IAG.

Artigo 2º - Os pedidos de aproveitamentos de estudos/dispensa para disciplinas cursadas há mais de 7 (sete) anos, mesmo que idênticas, deverão ser analisados pelo Departamento ou Comissão de Graduação da Unidade responsável.

DELIBERAÇÃO 005/CG-IAG, de 25 de outubro de 2007.

A CG/IAG, em sua 132ª Reunião Ordinária de 27/04/2011, revogou a Deliberação 005/CG-IAG, de 25 de agosto de 2007.

DELIBERAÇÃO 006/CG-IAG, de 26 de novembro de 2009.

Delibera sobre a tramitação e análise de requerimentos

A Comissão de Graduação do IAG/USP, em sua 119ª. Reunião, realizada em 26.11.2009, decidiu sobre a seguinte

DELIBERAÇÃO:

Artigo 1º – Não serão admitidas matrículas de alunos em disciplinas com falta de requisito, devendo seguir a estrutura curricular do referido curso, salvo as exceções justificadas pelo Coordenador ou definidas pelo Conselho de Departamento responsável pelas disciplinas.

Artigo 2º – Todos os requerimentos de matrícula serão analisados pelo Coordenador do curso, no âmbito da CoC, se necessário, que deliberará sobre a matéria, consultado o ministrante quando oportuno.

Parágrafo 1º - A CG/IAG deliberará apenas os casos excepcionais. Ficando, portanto revogada a Deliberação 002/CG-IAG, de 25 de agosto de 2003, que deliberava sobre matrícula em disciplina com falta de requisito.

DELIBERAÇÃO 007/CG-IAG, de 23 de setembro de 2010.

Delibera sobre a tramitação de documentação obrigatória para a realização de estágios

A Comissão de Graduação do IAG/USP, em sua 127ª. Sessão Ordinária, realizada em 23/09/2010, decidiu sobre a seguinte DELIBERAÇÃO:

Artigo 1º – Os documentos obrigatórios para a concessão de estágios (Termo de Convênio, Termo de Compromisso e Plano de Trabalho do Estágio) a serem firmados entre o Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas – IAG/USP e as empresas externas à Universidade de São Paulo, deverão ser apresentados ao Serviço de Graduação, com, no mínimo, 30 dias de antecedência para início das atividades propostas no estágio.

Parágrafo 1º – Não serão aceitos os documentos apresentados fora do prazo determinado.

2. O DEPARTAMENTO DE ASTRONOMIA (AGA)

Chefe: Prof. Dr. Amaury Augusto de Almeida
Suplente: Prof. Dr. Roberto Dell'Aglio Dias da Costa

Representantes Titulares junto à Comissão de Graduação:
Prof. Dr. Alex Cavaliéri Carciofi
Prof. Dr. Gastão Cesar Bierrenbach Lima Neto

Representantes Suplentes junto à Comissão de Graduação:
Prof^a. Dr^a. Paula Rodrigues Teixeira Coelho
Prof. Dr. Reinaldo Santos Lima

Comissão Coordenadora de Curso:
Prof. Dr. Gastão Cesar Bierrenbach Lima (coordenador)
Prof. Dr. Alex Cavaliéri Carciofi (vice-coordenador)
Prof^a. Dr^a. Vera Jatenco Silva Pereira
Prof. Dr. Reinaldo Santos de Lima
Prof^a. Dr^a. Paula Rodrigues Teixeira Coelho
Prof^a. Dr^a. Iryna Kashuba (IME)
Prof. Dr. Alexandre Lima Correia (IF)
Luciana Andrade Dourado (representante discente titular)

CORPO DOCENTE

Alessandro Ederoclite – Professor Doutor
Alex Cavaliéri Carciofi - Professor Doutor
Amâncio César Santos Friaça - Professor Associado
Amaury Augusto de Almeida - Professor Associado
Antonio Mário Magalhães - Professor Titular
Augusto Damineli Neto - Professor Titular
Beatriz Leonor Silveira Barbuy - Professor Titular
Cláudia Lúcia Mendes de Oliveira - Professor Titular
Eduardo Janot Pacheco (*) - Professor Associado
Eduardo Serra Cypriano - Professor Associado
Elisabete Maria de Gouveia Dal Pino - Professor Associado
Elysandra Figueredo Cypriano – Professor Doutor
Enos Picazzio - Professor Doutor
Gastão César Bierrenbach Lima Neto - Professor Associado
Jacques Raymond Daniel Lépine - Professor Titular
Jane Cristina Gregorio Hetem - Professor Associado
João Evangelista Steiner - Professor Titular
Jorge Ernesto Horvath - Professor Associado
Jorge Luis Meléndez Moreno - Professor Associado
José Ademir Sales de Lima - Professor Titular
Laerte Sodrê Júnior - Professor Titular

Marcos Perez Diaz - Professor Associado
Nelson Vani Leister (*) - Professor Doutor
Paula Rodrigues Teixeira Coelho – Professor Doutor
Ramachrisna Teixeira - Professor Associado
Reinaldo Santos de Lima – Professor Doutor
Roberto Dell’Aglia Dias da Costa - Professor Associado
Rodrigo Nemmen da Silva - Professor Doutor
Ronaldo Eustáquio de Souza - Professor Associado
Sandra dos Anjos - Professor Doutor
Silvia Cristina Fernandes Rossi - Professor Associado
Sylvio Ferraz Mello (*) - Professor Emérito
Tatiana Alexandrovna Michtchenko - Professor Associado
Thais Eunice Pires Idiart - Professor Doutor
Vera Jatenco Silva Pereira - Professor Associado
Walter Junqueira Maciel - Professor Titular
Zulema Abraham (*) - Professor Associado

* Docente aposentado, em atividade com contrato de adesão.

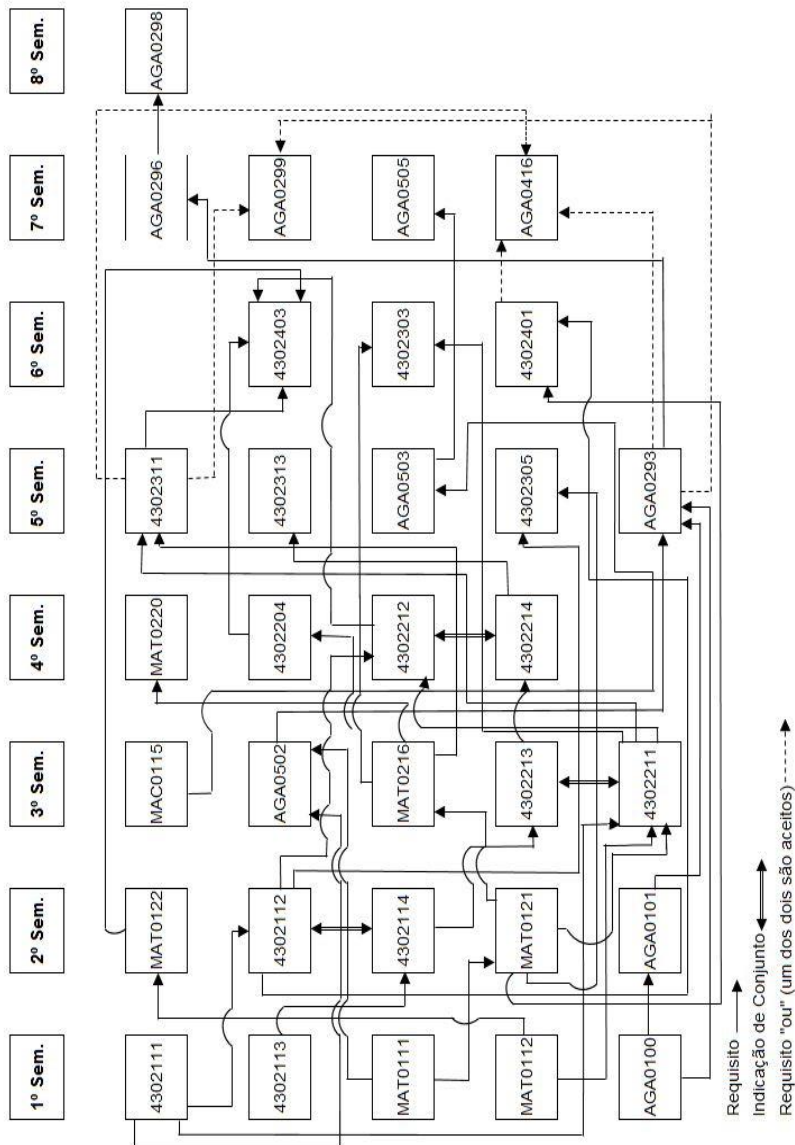
3. BACHARELADO EM ASTRONOMIA

O curso de Astronomia busca atender o papel do ensino superior, no qual o processo de ensino-aprendizado deve estar vinculado à realidade sociocultural na qual se insere o acadêmico. A educação deve preparar cada indivíduo para compreender o outro e a si mesmo, através de um melhor conhecimento do mundo contemporâneo. Nesse sentido, as Ciências Naturais reunidas são de grande importância no estudo de questões fundamentais sobre o Universo, a Terra e as origens. Propomos um curso de graduação que possa aproveitar a multidisciplinaridade intrínseca à Astronomia, incluindo seus aspectos científicos, tecnológicos e culturais.

O curso em referência possui duração de 8 semestres. Os dois primeiros anos formam um ciclo básico com disciplinas de física, matemática e computação. O curso propicia a seus alunos a realização de uma série de atividades práticas e projetos, que os aproximem ao máximo da realidade profissional do pesquisador em Astronomia.

A partir do segundo ano, incentiva-se o aluno a realizar um estágio de Iniciação Científica. Para isso o aluno deve, desde o início do curso, procurar entrar em contato com os professores do Departamento, para tomar conhecimento das áreas de pesquisa desenvolvidas.

FLUXOGRAMA DAS DISCIPLINA OBRIGATORIAS



3.2 ESTRUTURA CURRICULAR PARA 2019 – DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS

DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS							
INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS DA USP CURSO: Bacharelado em Astronomia PERÍODO: Diurno							
						Duração: Ideal : 08 sem. Mínima : 07 sem. Máxima : 12 sem.	
<i>Disciplinas Obrigatórias</i> Sequência Aconselhada	Disciplina Requisito	Indicação de Conjunto	Créditos			Carga Horária Sem.	Sem. Ideal
			Aula	Trab.	Total		
4302111 "Física I"			06	00	06	90	1º
4302113 "Física Experimental I"			04	00	04	60	1º
AGA0100 "Astronomia: Uma Visão Geral I"			02	00	02	30	1º
MAT0111 "Cálculo Diferencial e Integral I"			06	00	06	90	1º
MAT0112 "Vetores e Geometria"			04	00	04	60	1º
			22	00	22	330	
4302112 "Física II"	4302111	4302112	06	00	06	90	2º
4302114 "Física Experimental II"	4302113		04	00	04	60	2º
AGA0101 "Astronomia: Uma Visão Geral II"	AGA0100		02	00	02	30	2º
MAT0121 "Cálculo Diferencial e Integral II"	MAT0111		06	00	06	90	2º
MAT0122 "Álgebra Linear I"	MAT0112		04	00	04	60	2º
			22	00	22	330	

Disciplinas Obrigatórias Sequência Aconselhada	Disciplina Requisito	Indicação de Conjunto	Créditos			Carga Horária Sem.	Sem. Ideal
			Aula	Trab.	Total		
4302211 "Física III"	4302111 MAT0112 MAT0121	4302211	06	00	06	90	3º
4302213 "Física Experimental III"	4302114		04	02	06	120	3º
AGA0502 "Planetas e Sistemas Planetários"	4302111 MAT0111		04	00	04	60	3º
MAC0115 "Introdução à Computação para Ciências Exatas e Tecnologia"			04	00	04	60	3º
MAT0216 "Cálculo Diferencial e Integral III"	MAT0121		06	00	06	90	3º
			24	02	26	420	
4302204 "Física Matemática I"	MAT0121	4302212	04	00	04	60	4º
4302212 "Física IV"	4302112 4302211		06	00	06	90	4º
4302214 "Física Experimental IV"	4302213		04	02	06	120	4º
MAT0220 "Cálculo Diferencial e Integral IV"	MAT0216		04	00	04	60	4º
			18	02	20	330	
4302305 "Mecânica I"	4302112 MAT0121		04	00	04	60	5º
4302311 "Física Quântica"	4302211 MAT0216		04	00	04	60	5º
4302313 "Física Experimental V"	4302214		04	02	06	120	5º
AGA0293 "Astrofísica Estelar"	AGA0215 ou AGA0100 AGA0101 AGA0502		04	00	04	60	5º
AGA0503 "Métodos Numéricos em Astronomia"	MAC0115		04	00	04	60	5º
			20	02	22	360	

Disciplinas Obrigatórias Sequência Aconselhada	Disciplina Requisito	Indicação de Conjunto	Créditos			Carga Horária Sem.	Sem. Ideal
			Aula	Trab.	Total		
4302303 "Eletromagne- tismo I"	4302211 MAT0216		04	00	04	60	6º
4302401 "Mecânica Estatística"	4302112 MAT0121		04	00	04	60	6º
4302403 "Mecânica Quântica I"	4302204 4302212 4302311 MAT0122		04	00	04	60	6º
			12	00	14	180	
AGA0296 "Trabalho de Graduação I"	AGA0293		02	02	04	90	7º
AGA0299 "Astrofísica Galáctica e Extragaláctica"	AGA0293 ou 4302311 AGA0215 AGA0293 ou 4302311		04	00	04	60	7º
AGA0416 "Introdução à Cosmologia"	AGA0293 ou 4302311		04	00	04	60	7º
AGA0505 "Análise de Dados em Astronomia I"	AGA0503		02	00	02	30	7º
			12	02	14	240	
AGA0298 "Trabalho de Graduação II"	AGA0296		02	02	04	90	8º
			02	02	04	90	

Para se formar o aluno deve completar um total de 180 créditos sendo:

- 132 créditos-aula em disciplinas obrigatórias
- 10 créditos-trabalho
- 24 créditos em disciplinas optativas eletivas e 12 créditos em disciplinas optativas livres

1.	Total de créditos em disciplinas do núcleo básico	.....	142
	Total de créditos em optativas eletivas	.....	24
	Total de créditos em optativas livres	.....	12
	Total Geral de Créditos	.....	178
2.	Total de créditos e carga horária necessários para conclusão do curso:		
A.	Disciplinas Obrigatórias:	Créditos	Carga Horária
	. Aula	..... 132	1980
	. Trabalho	..... 10	300
B.	Disciplinas Optativas Eletivas:	Créditos	Carga Horária
	. Aula	..... 24	360
C.	Disciplinas Optativas Livres:	Créditos	Carga Horária
	. Aula	..... 12	180
	Carga Horária Total do Curso:	..... 178	2820 horas

OBSERVAÇÕES

- A disciplina AGA0506 – Transporte de Energia em Astrofísica passou de obrigatória para optativa eletiva. No entanto, essa alteração será válida somente para alunos que cursarem AGA0506 em 2016 e em diante. Os alunos que a cursaram anteriormente a esse ano, a disciplina ainda será contabilizada como obrigatória, para fins de adaptação curricular. Em seu lugar, a disciplina 4300401 – Mecânica Estatística passou de eletiva para obrigatória, e, somente para alunos que já cursaram AGA0506 até 2015, 4300401 será ainda contabilizada como optativa eletiva.

- A disciplina optativa eletiva AGA0316 – A Vida no Contexto Cósmico foi excluída da grade curricular do Bacharelado em Astronomia. No entanto, para alunos que a cursaram até o 1º semestre de 2016 serão mantidos os créditos em optativa-eletiva. A partir do 2º semestre de 2016, os créditos de AGA0316 contarão como optativa-livre.

- Os alunos que cursaram AGA0504 – Mecânica Clássica até o 1º semestre de 2017 não precisarão cursar a disciplina 4302305 – Mecânica I, obrigatória que entrou em seu lugar. No entanto, será necessário que esses estudantes solicitem Aproveitamento de Estudos para a nova disciplina para se adequarem à grade curricular vigente.

3.3 ESTRUTURA CURRICULAR PARA 2019 – DISCIPLINAS OPTATIVAS ELETIVAS

DISCIPLINAS OPTATIVAS ELETIVAS									
INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS DA USP CURSO: Bacharelado em Astronomia PERÍODO: Diurno									
						Duração: Ideal : 08 sem. Mínima : 07 sem. Máxima : 12 sem.			
<i>Disciplinas Optativas Eletivas</i>	Disciplina Requisito	Ind. de Conj.	Créditos			Carga Horária Sem.	CE	CP	Sem. Ideal
			Aula	Trab.	Total				
AGA0500 "Introdução à Física da Terra e do Universo"			02	02	04	90			1º
1400100 "Física da Terra e do Universo"			04	00	04	60			2º
1400110 "Laboratório de Física da Terra e do Universo"			03	00	03	45			2º
AGA0106 "Astronomia de Posição"			04	00	04	60			2º
EDM0684 "História das Ciências"			04	00	04	60			2º
4300215 "Introdução à Prática da Informática"	4302111 MAT0111		06	00	06	90			3º
4300255 "Mecânica dos Corpos Rígidos e dos Fluidos"			04	02	06	120		60	3º
ACA0115 "Introdução às Ciências Atmosféricas"	4302111 MAT0111		04	02	06	120			3º
ACA0245 "Biometeorologia"			04	02	06	120			3º
AGA0215 "Fundamentos de Astronomia"			04	00	04	60			3º
AGG0115 "Introdução à Geofísica I"			04	00	04	60			3º
EDM0678 "Natureza, Cultura Científica e Educação"			04	00	04	60			3º
PMR3303 "Eletrônica Digital para Mecatrônica"			04	00	04	60			3º

Disciplinas Optativas Eletivas	Disciplina Requisito	Ind. de Conj.	Créditos			Carga Horária Sem.	CE	CP	Sem. Ideal
			Aula	Trab.	Total				
4300228 "Tratamento Estatístico de dados em Física Experimental"	4302113 4302114 MAC0115 MAT0111		04	00	04	60			4º
AGA0280 "Atividade Solar e Suas Implicações na Terra"	4302111 4302112 MAT0111 MAT0121 AGA0215		04	00	04	60			4º
AGA0317 "Experimentos de Astronomia"	4302111 AGA0100 AGA0101 MAT0111 AGA0215		02	02	04	90			4º
AGA0421 "Divulgação em Astronomia"	4302111 AGA0100 AGA0101 MAT0111		02	00	02	30			4º
EDM0112 "Didática II"			04	00	04	60		10	4º
PME3230 "Mecânica dos Fluidos I"			04	00	04	60			4º
4300262 "Métodos Estatísticos em Física Experimental"	4302114 MAT0112 MAT0121		03	00	03	45			5º
4300324 "Mecânica dos Fluidos"	4302112 MAT0216		04	00	04	60			5º
4300337 "Introdução à Relatividade"	4302212		04	00	04	60			5º
4300356 "Elementos e Estratégia para o Ensino de Física"	4302211		04	01	05	90		30	5º
4302308 "Termodinâmica"	4302112 MAT0121		04	00	04	60			5º
4300429 "Grupos e Tensores"	MAT0122		04	00	04	60			5º
ACA0330 "Introdução à Eletricidade Atmosférica"	4302211		02	02	04	90			5º
AGA0309 "Mecânica Celeste"	MAT0220		04	00	04	60			5º
AGA0414 "Métodos Observacionais em Astrofísica I"	AGA0215 ou 4302111 AGA0100 AGA0101 MAT0111		04	00	04	60			5º
AGA0504 "Mecânica Clássica"	4302112 MAT0121		06	00	06	90			5º

Disciplinas Optativas Eletivas	Disciplina Requisito	Ind. de Conj.	Créditos			Carga Horária Sem.	CE	CP	Sem. Ideal
			Aula	Trab.	Total				
AGA0521 "Manobras Orbitais"	MAC0115 MAT0122		02	00	02	30			5º
AGA0601 "Iniciação à Pesquisa I"	4302111 AGA0100 AGA0101 MAT0111		01	02	03	75			5º
CJE0551 "Jornalismo Científico"			03	02	05	105			5º
EDA0463 "Política e Organização da Educação Básica no Brasil"			04	02	06	120	60	20	5º
IOf0240 "Princípios de Oceanografia por Satélite"	4302111 MAT0111		04	00	04	60			5º
MAC0417 "Visão e Processamento de Imagens"			04	00	04	60			5º
PMR3302 "Sistemas Dinâmicos I para Mecatrônica"	MAT0111		04	00	04	60			5º
PSI3263 "Práticas de Eletricidade e Eletrônica"			04	00	04	60			5º
PTC2671 "Fundamentos de Engenharia de Controle"			04	00	04	60			5º
PTC3415 "Modelagem e Simulação"			04	00	04	60			5º
4300203 "Técnicas Básicas"	4302111		03	00	03	45			6º
4300326 "Introdução à Física de Plasmas e Fusão Nuclear"	4302212 4302214		04	00	04	60			6º
4300327 "Introdução à Ótica Moderna"	4302212 4302214		04	02	06	120			6º
4300360 "Técnicas Experimentais em Física de Partículas Elementares"	4302313		04	00	04	60			6º
4300430 "Introdução à Cosmologia Física"	4302212		04	00	04	60			6º
4300456 "Produção de Material Didático"	4300356		04	00	04	60		60	6º
4302306 "Mecânica II"	AGA0504		04	00	04	60			6º
4302307 "Física Matemática II"	4302204		04	00	04	60			6º

Disciplinas Optativas Eletivas	Disciplina Requisito	Ind. de Conj.	Créditos			Carga Horária Sem.	CE	CP	Sem. Ideal
			Aula	Trab.	Total				
4302314 "Física Experimental VI"	4302213 4302311		04	00	04	60			6º
4302360 "Aceleradores de Partículas: Fundamentos e Aplicações"	4302212		04	00	04	60			6º
ACA0221 "Instrumentos Meteorológicos e Métodos de Observação"	ACA0115		04	02	06	120			6º
ACA0324 "Meteorologia Física I"	4302112 ACA0115 MAT0121		06	00	06	90			6º
ACA0415 "O Clima da Terra: Processos, Mudanças e Impactos"	4302311		04	01	05	90			6º
AGA0315 "Astrofísica de Altas Energias"	4302311 ou 4302212 AGA0293		04	00	04	60			6º
AGA0319 "Relatividade Geral e Aplicações Astrofísicas"	AGA0504 ou 4302305		04	00	04	60			6º
AGA0522 "Tecnologias e Aplicações Espaciais"	4302111 MAC0115		02	00	02	30			6º
AGA0602 "Iniciação à Pesquisa II"	AGA0601		01	02	03	75			6º
PME3482 "Controle Discreto"			02	01	03	60			6º
PMR3404 "Controle I"	PMR3302 (f)		04	00	04	60			6º
PTC3019 "Engenharia de Comunicações"			04	00	04	60			6º
4300353 "Tópicos de História da Física Clássica"	4302303		02	00	02	30			7º
4300358 "Propostas e Projetos para o Ensino de Física"	4300356		04	01	05	90		30	7º
4300402 "Introdução à Física do Estado Sólido"	4302403		04	00	04	60			7º
4300406 "Introdução à Física Nuclear"	4302403		04	00	04	60			7º
4300421 "Relatividade Restrita"	AGA0504		04	00	04	60			7º
4300427 "Dinâmica Estocástica"	4302212 4302214		04	00	04	60			7º

Disciplinas Optativas Eletivas	Disciplina Requisito	Ind. de Conj	Créditos			Carga Horária Sem.	CE	CP	Sem. Ideal
			Aula	Trab.	Total				
4302304 "Eletromagnetismo II"	4302212 4302303		04	00	04	60			7º
4302404 "Mecânica Quântica II"	4302403		04	00	04	60			7º
ACA0223 "Climatologia I"	ACA0115		06	00	06	90			7º
ACA0326 "Meteorologia Física II"	4302112 4302211 4302212 AGA0106 MAT0121 4302311 ou 4302212		06	00	06	90			7º
AGA0506 "Transporte de Energia em Astrofísica"	AGA0293 ou 4302212 AGA0215		04	00	04	60			7º
AGA0511 "Métodos Computacionais em Astronomia"	AGA0503		02	00	02	30			7º
AGA0513 "e-Science em Astronomia"	AGA0503		02	00	02	30			7º
AGA0523 "Sensoriamento Remoto Multiespectral"	4302212 MAC0115		02	00	02	30			7º
AGA0524 "Métodos Observacionais em Astrofísica II"	AGA0414 ou AGA0215		02	00	02	30			7º
EDM0329 "Metodologia do Ensino de Ciências"			04	01	05	90	30	30	7º
EDM0425 "Metodologia do Ensino de Física I"	4300356		04	02	06	120	90		7º
FLF0445 "Teoria do Conhecimento e Filosofia da Ciência III"			04	02	06	120			7º
PMR3201 "Controle para Automação"			04	00	04	60			7º
PMR3409 "Controle II"	PMR3404 (f)		04	00	04	60			7º
QFL0606 "Fundamentos de Química para Física"			06	00	06	90			7º
4300315 "Introdução à Física Atômica e Molecular"	4302403		04	00	04	60			8º
4300320 "Introdução ao Caos"	AGA0504		04	00	04	60			8º

Disciplinas Optativas Eletivas	Disciplina Requisito	Ind. de Conj.	Créditos			Carga Horária Sem.	CE	CP	Sem. Ideal
			Aula	Trab.	Total				
4300412 "Física Nuclear de Altas Energias"	4302303 4302403		04	00	04	60		8º	
4300417 "Fenôm. Não-lineares em Física: Intro. ao Caos Determinístico e Sistemas Dinâmicos"	4302306		04	00	04	60		8º	
4300422 "Introdução à Física de Partículas Elementares"	4302303 4302403		04	00	04	60		8º	
4300425 "Introdução à Espectroscopia"	4302212 4302311 4302313		04	00	04	60		8º	
4300433 "Introdução à Relatividade Geral"	AGA0504		04	00	04	60		8º	
4300459 "Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Física"	4300356		04	00	04	60	60	8º	
4302322 "Física Matemática III"	4302307		04	00	04	60		8º	
ACA0413 "Meteorologia por Satélite"	ACA0326		04	02	06	120		8º	
AGA0512 "Análise de Dados em Astronomia II"	AGA0505		02	00	02	30		8º	
AGA0525 "Radioastronomia I"	4302303		02	00	02	30		8º	
AGA0526 "Heliosismologia"	AGA0293 ou AGA0215		04	00	04	60		8º	
EDF0681 "Mídia e Educação: Um Debate Contemporâneo"			04	00	04	60		8º	
EDM0426 "Metodologia do Ensino de Física II"	EDM0425		04	02	06	120	60	8º	
EDM0670 "Ensino à Distância"			04	00	04	60		8º	
FLF0472 "Filosofia da Física"			04	00	04	60		8º	
PME2556 "Dinâmica dos Fluidos Computacional"			04	00	04	60		8º	
PTC3417 "Controle Não Linear"			04	00	04	60		8º	

4. RELAÇÃO DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS E/OU OPTATIVAS OFERECIDAS PARA OUTROS CURSOS EM 2019

CÓDIGO E NOME DAS DISCIPLINAS	DISC. REQ.	INDIC. DE CONJ.	CRÉD.		SEM. IDEAL	OB./OP.	UNIDADE / CURSO
			A	T			
AGA0100 "Astronomia: Uma Visão Geral I"			02	00	1º	OP	IF (Bach.)
AGA0101 "Astronomia: Uma Visão Geral II"	AGA0100		02	00	2º	OP	IF (Bach.)
AGA0103 "Tópicos de Astronomia para Geofísicos"			02	00	2º	OP	IAG (Geofísica)
AGA0105 "Conceitos de Astronomia para Licenciatura" *Apenas Licenciaturas			04	00	Ímpar	OP	IF, IME (Lic.)
AGA0106 "Astronomia de Posição"			04	00	Ímpar e par	OP	IF, IME, IGc, IQ, IAG (AGG)
			04	00	4º	OB	IAG (ACA)
AGA0210 "Introdução à Astronomia"			04	00	4º	OB	IGc (Lic.)
			04	00	Ímpar e par	OP	FE, FFLCH (Geo), FM, IB
AGA0215 "Fundamentos de Astronomia"	4302111 MAT0111		04	00	Ímpar e par	OP	IF (Bach.), IAG (ACA/AGG), IO
	4300357 MAT3210		04	00	Ímpar e par	OP	IGc (Bach.)
	4300156 MAT1351		04	00	Ímpar e par	OP	IME (Lic)
	4310126 MAT0111		04	00	Ímpar e par	OP	IME (Estatística, Ciência da Comput. e Mat. Aplicada)
	4310126 MAT3110		04	00	Ímpar e par	OP	IME (Mat. Aplicada e Computac.)
	4300153 MAT1351		04	00	Ímpar e par	OP	IF (Lic)
	4310145 MAT2110		04	00	Ímpar e par	OP	IQ

CÓDIGO E NOME DAS DISCIPLINAS	DISC. REQ.	INDIC. DE CONJ.	CRÉD.		SEM. IDEAL	OB./OP.	UNIDADE / CURSO
			A	T			
AGA0280 "Atividade Solar e Suas Implicações na Terra"	4302111 4302112 MAT0111 MAT0121		04	00	04	OP	IAG (ACA, AGG)
AGA0309 "Mecânica Celeste"	MAT0220		04	00	par	OP	IF (Bach.), IME, IAG (ACA)
	MAT0221		04	00	par	OP	IME (Mat. Aplicada e Ciência da Comp.)
	MAT2352		04	00	par	OP	IF (Lic.)
	MAT3220		04	00	par	OP	IME (Mat. Aplicada e Comput.)
	MAT3210		04	00	par	OP	IGc (Bach.)
AGA0315 "Astrofísica de Altas Energias"	4302212 AGA0215		04	00	par	OP	IAG (ACA), IF (Bach.), IQ (Bach.)
	4300375 AGA0215		04	00	par	OP	IF (Lic.)
	AGA0215		04	00	6º	OP	IGc (Bach.)
	4300270 AGA0215		04	00	9º	OP	IME (Lic.)
AGA0316 "A Vida no Contexto Cósmico"			04	00	Ímpar e par	OP	IB, IGc, IO, IQ
AGA0317 "Experimentos de Astronomia para o Ensino de Ciências"	AGA0215		04	02	Ímpar	OP	IF (Lic.), IME (Lic.)
AGA0416 "Introdução à Cosmologia"	4302212 AGA0215		04	00	Ímpar e par	OP	IF (Bach.)
	AGA0215 4302212		04	00	Ímpar	OP	IAG (ACA)
	4300375 AGA0215		04	00	Ímpar e par	OP	IF (Lic.)
	4310250 AGA0215		04	00	Ímpar e par	OP	IQ (Bach. e Lic.)

CÓDIGO E NOME DAS DISCIPLINAS	DISC. REQ.	INDIC. DE CONJ.	CRÉD.		SEM. IDEAL	OB./OP.	UNIDADE / CURSO
			A	T			
AGA0502 "Planetas e Sistemas Planetários"	4300153 MAT1352		04	00	4º	OP	IF (Lic.)
	4302111 MAT0111		04	00	5º	OP	IF (Bach.)
	4310126 MAT0111		04	00	3º	OP	IME (Mat. Aplic. e Mat. Aplic. e Comput.)
	4310192 MAT0111		04	00	5º	OP	IGc
AGA0505 "Análise de Dados em Astronomia I"	MAP0214		02	00	7º	OP	IF (Bach.)
AGA0506 "Transporte de Energia em Astrofísica"	4302311 ou 4302212 AGA0215		04	00	7º	OP	IF (Bach.)
AGA0511 "Métodos Computacionais em Astronomia"	MAP0214		02	00	7º	OP	IF (Bach.)
AGA0512 "Análise de Dados em Astronomia II"	AGA0505		02	00	7º	OP	IF (Bach.)
AGA0521 "Manobras Orbitais"	MAC0115 MAT0122		02	00	5º	OP	IF (Bach.)
AGA0522 "Tecnologias e Aplicações Espaciais"	4302111 MAC0115		02	00	6º	OP	IF (Bach.)
AGA0523 "Sensoriamento Remoto Multiespectral"	4302212 MAC0115		02	00	7º	OP	IF (Bach.)

5. EMENTA DAS DISCIPLINAS

Abaixo são apresentadas as ementas das disciplinas oferecidas pelo Departamento de Astronomia e de parte das disciplinas oferecidas por outros cursos/Unidades.

a) Disciplinas oferecidas pelo Departamento de Astronomia do IAG

AGA0100 “ASTRONOMIA: UMA VISÃO GERAL I”

Objetivos: Disciplina obrigatória, destinada exclusivamente aos alunos ingressantes do Bacharelado em Astronomia e optativa para alunos do Bacharelado em Física do terceiro semestre (no máximo), visando proporcionar o primeiro contato com as diversas áreas da Astronomia. Os tópicos são oferecidos com destaque para as últimas descobertas e as questões ainda em aberto nesse campo de pesquisa. Para embasar a apresentação dos temas abordados, os conceitos básicos são vistos de forma introdutória. Nessa primeira parte da Visão Geral em Astronomia são vistos os tópicos referentes a: Instrumentação astronômica, Sistema Solar e Exoplanetas, e Estrelas. Os demais tópicos são abordados na segunda parte, coberta pela ementa da disciplina AGA0101.

Conteúdo:

- 1) Telescópios e Detectores
- 2) Sistema Solar e exoplanetas
- 3) Classificação espectral de estrelas; Escalas de magnitudes
- 4) Diagrama H-R e Evolução Estelar
- 5) A morte das estrelas
- 6) Aglomerados de estrelas
- 7) Estrelas binárias e variáveis
- 8) Escalas de distâncias

Carga Horária Semanal: 2

Bibliografia: - "Astronomy Today", E. Chaisson, S. McMillan, 8a edição, 2013, Prentice Hall

- "Voyages Through the Universe", A. Fraknoi, D. Morrison, S. C. Wolff, 2005, Saunders College Publishers

- "ABCD da Astronomia e Astrofísica", Horvath J.E., 2008, Livraria da Física

- "Astronomia: Uma Visão Geral do Universo", Friaça A., de Gouveia Dal Pino E., Sodré L. Jr., Jatenco-Pereira V., 2003, EDUSP

AGA0101 “ASTRONOMIA: UMA VISÃO GERAL II”

Objetivos: Disciplina obrigatória, destinada exclusivamente aos alunos ingressantes do Bacharelado em Astronomia e optativa para alunos do Bacharelado em Física até o quarto semestre no máximo, visando proporcionar o primeiro contato com as diversas áreas da Astronomia. Os tópicos são oferecidos com destaque para as últimas descobertas e as questões ainda em aberto nesse campo de pesquisa. Para embasar a apresentação dos temas abordados, os conceitos básicos são vistos de forma introdutória. Em continuidade ao que foi abordado na disciplina AGA0100, essa segunda parte da Visão Geral em Astronomia, apresenta tópicos referentes a: Via Láctea, Galáxias e Observações Cosmológicas.

Conteúdo:

- 1) A Via Láctea
- 2) Galáxias
- 3) Núcleos ativos de galáxias e buracos negros supermassivos
- 4) Grupos e Aglomerados de Galáxias
- 5) Distribuição de galáxias no universo
- 6) Lentes gravitacionais
- 7) A origem do universo
- 8) Matéria escura e energia escura

Carga Horária Semanal: 2

Requisito: AGA0100

Bibliografia: "Astronomy Today", E. Chaisson, S. McMillan, 8a edição, 2013, Prentice Hall

- "Voyages Through the Universe", A. Fraknoi, D. Morrison, S. C. Wolff, 2005, Saunders College Publishers

- "ABCD da Astronomia e Astrofísica", Horvath J.E., 2008, Livraria da Física

- "Astronomia: Uma Visão Geral do Universo", Friaça A., de Gouveia Dal Pino E., Sodré L. Jr., Jatenco-Pereira V., 2003, EDUSP.

AGA0103 “TÓPICOS DE ASTRONOMIA PARA GEOFÍSICOS”

Objetivos: Introduzir aos alunos de Geofísica conceitos astronômicos importantes para sua formação acadêmica e atuação profissional.

Conteúdo: Sistemas de coordenadas, tempo solar médio, tempo universal. Sistema Solar. Sol: atividade solar, vento solar. Sistema Terra-Sol: estações do ano, precessão, hipóteses sobre variações climáticas a longo termo. Sistema Terra-Lua, marés, eclipses. Planetas: características físicas e

químicas. Cometas e asteróides: taxa de impacto na Terra. Formação do sistema planetário.

Carga Horária Semanal: 2

Bibliografia: MOTZ & DUVEEN - "Essentials of Astronomy". MUELLER, I. - "Spherical and Practical Astronomy as Applied to Geodesy". BOCZKO, R. - "Conceitos de Astronomia". MACIEL, W.J. - "Astronomia e Astrofísica".

AGA0105 “CONCEITOS DE ASTRONOMIA PARA LICENCIATURA”

Objetivos: Disciplina destinada ao público que se dirigirá ao ensino de ciências nos ciclos fundamental e médio. Visa fornecer descrição e conhecimentos gerais dos vários temas da Astronomia, com ênfase nos parâmetros curriculares nacionais.

Conteúdo:

- 1) A visão do Céu: O movimento das estrelas, Sol, Lua e planetas – Fases da Lua e Eclipses.
- 2) Organizando o Universo: Visa estabelecer os caminhos para a compreensão do Universo – A astronomia antiga.
- 3) O empecilho paralático: Discussão sobre os principais modelos para a descrição dos movimentos planetários.
- 4) A esfera Celeste: Objetiva introduzir os sistemas de coordenadas usuais em astronomia e o conceito de sistema de referência.
- 5) Movimento aparente do Sol: Estudo do movimento aparente do Sol em ascensão reta e longitude eclíptica. Estabelecer a equação do tempo e uma visão geral sobre calendários.
- 6) A nova visão cósmica: As observações de Galileu e a Mecânica Newtoniana. Implicações da Gravitação Universal – forças diferenciais.
- 7) A dinâmica da Terra: Visa conceituar o tempo na astronomia e estudar os movimentos da Terra e suas evidências.
- 8) Astrofísica Estelar e sistemas estelares: Introduzir os principais conceitos de onda luminosa e os outros comprimentos de onda. A natureza corpuscular da luz. Estudar as estrelas quanto seu brilho, luminosidade, temperatura e cor. O diagrama HR. Aglomerados jovens e globulares.
- 9) A estrutura atômica e a quantização da radiação: a análise espectral: Átomos e Moléculas. O modelo de Bohr. A quantização da radiação. Absorção atômica e os espectros de emissão. Análise espectral e o efeito Doppler.
- 10) Estrutura e Evolução das estrelas e da Galáxia: Estudar a estrutura física e composição química do Sol tomado como modelo básico para o estudo da evolução estelar de uma estrela de massa semelhante. Principais processos de geração e transporte de energia no Sol e principais fenômenos

observados em sua superfície. A interação do Sol com o meio interplanetário e seus efeitos sobre a superfície da Terra. Vida e morte das estrelas e fases finais de suas evoluções. O meio interestelar. A Via Láctea.

11) As Galáxias e Cosmologia: Principais idéias sobre o meio intergaláctico – composição e distribuição espacial das galáxias. Hipóteses sobre a origem e evolução do Universo. Matéria escura.

Carga Horária Semanal: 4

Bibliografia: - "Astronomia: Uma Visão Geral do Universo", Eds: A. Friça, E.M. de Gouveia Dal Pino, L. Sodré Jr., V. Jatenco-Pereira, 2000, EDUSP. - "Conceitos de Astronomia", Boczko, R., 1984, Edgard Blucher. - "Introductory Astronomy and Astrophysics", 1998, Zeilik, M., Gregory, S.A. & Smith, E.V.P., Saunders. - "Astronomia e Astrofísica", Kepler de Souza Oliveira Filho e Maria de Fátima Oliveira Saraiva, 2000, Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS.

AGA0106 “ASTRONOMIA DE POSIÇÃO”

Objetivos: Definir os diversos sistemas de coordenadas usados em Astronomia, estabelecer as relações entre eles e estudar como as posições dos astros podem variar devido aos diferentes fenômenos que as afetam.

Conteúdo:

1) Cinemática Celeste.

(a) Definição da Esfera Celeste;

(b) Sistemas de Coordenadas horizontais, geográficas, horárias, equatoriais e eclípticas; Relações entre Sistemas de Coordenadas;

(c) Escalas de Medida de Tempo; Tempo solar e sideral; Tempo médio e verdadeiro; Equação do tempo e dos equinócios; Tempo Universal; Tempo Atômico e Tempo Universal Coordenado;

(d) Calendários; Definição de dia, semana, mês e ano; Calendário Juliano e Gregoriano; Data Juliana;

(e) Precessão e Nutação; Causas e efeitos;

(f) Refração Atmosférica;

(g) Movimento próprio de Estrelas, Paralaxe estelar e Aberração da Luz.

2) Astronomia Clássica:

(a) Cosmografia histórica; Descrição dos modelos de Mundo adotados ao longo do tempo;

(b) Movimento Elíptico da Terra; Estudo da elipse; Equação de Kepler;

(c) Leis de Kepler e Determinação de Distâncias no Sistema Solar; Raio da Terra; Distância da Terra à Lua; Distância da Terra ao Sol; Raios orbitais dos planetas.

Carga Horária Semanal: 4

Bibliografia: MUELLER, I.I. - **Spherical and Practical Astronomy**. 1968. BOCZKO, R. - **Conceitos de Astronomia**. Edgard Blucher, 1984. FRIAÇA, A.; GOUVEIA DAL PINO, E.M. de; SODRÉ JR., L.; JATENCO-PEREIRA, V. - **Astronomia: Uma Visão Geral do Universo**. EDUSP, 2000. OLIVEIRA FILHO, K.S.; SARAIVA, M.F.O. - **Astronomia e Astrofísica**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000. - **Astronomy: principles and practice**, A.E. Roy & D. Clarke (Taylor & Francis).

AGA0210 “INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA”

Objetivos: Oferecer aos alunos de licenciatura e bacharelado em Ciências Humanas e Biológicas, noções básicas de Astronomia, como complemento optativo importante à formação pessoal e profissional.

Conteúdo:

- 1) Descrição do Céu: Constelações - Aspectos Históricos - Movimento aparente dos astros. Movimentos dos Planetas - Fases da Lua - Eclipses. Estações do Ano - Movimentos da Terra. Marés.
- 2) Ferramentas do Astrônomo.
- 3) Sistema Solar: estrutura e origem.
- 4) Estrelas: propriedades, espectro e classificação - O Sol - Estrelas binárias, variáveis e explosivas - Aglomerados estelares - Evolução Estelar - Objetos compactos: estrelas de nêutrons, buracos negros.
- 5) Matéria interestelar e a Galáxia: componentes e evolução.
- 6) Estrutura do Universo: Objetos extragalácticos. Cosmologia.

Carga Horária Semanal: 4

Bibliografia: “Astronomia - Uma visão geral do universo”, 2a Ed., A. C. S. Friaça, E. Dal Pino, L. Sodré Jr., V. Jatenco-Pereira (orgs.), (2003), ISBN 85-314-0462-2, EDUSP

“O céu que nos envolve”, E. Picazzio (org.), (2011), ISBN 978-85-7876-021-2, Odysseus.

“Astronomia & Astrofísica”, K. F. Oliveira, M. R. O. Saraiva, M.F., (2014), LF Editorial.

“Fundamental Astronomy”, 5a Ed., H. Karttunen, et al., (2007), Springer-Verlag

“Astronomy Today”, 8a Ed., E. Chaisson & S. McMillan, (2013), Addison Wesley

“Voyages through the universe”, 3a Ed., A. Fraknoi, D. Morrison, S.C. Wolff, (2005), ISBN 978-0495017899

AGA0215 “FUNDAMENTOS DE ASTRONOMIA”

Objetivos: Disciplina destinada aos bacharelandos na área de Ciências Exatas (requer conhecimentos de Física I e Cálculo I). Os fundamentos de Astronomia são discutidos em função dos princípios físicos, abrangendo tópicos desde o Sistema Solar até a Estrutura do Universo em grande escala.

Conteúdo:

- 1) Mecânica do Sistema Solar: Observando o céu. Órbitas e gravidade.
- 2) Estrutura e Formação do Sistema Solar: Planetas. Corpos menores e Transnetunianos. Formação do Sistema Solar. Exoplanetas.
- 3) A Terra & a Lua: Rotação da Terra. Estações. Fases da Lua. Marés. Eclipses.
- 4) Radiação: Natureza da Luz. Radiação eletromagnética.
- 5) Espectros. Estrutura do Átomo. Formação de linhas espectrais. Efeito Doppler.
- 6) Telescópios e detectores: Telescópios. Detectores ópticos e instrumentos. Infravermelho. Rádio-telescópios. Astronomia espacial.
- 7) O Sol: Atmosfera. Atividade. Ciclo solar. Interior solar. Produção de Energia.
- 8) Estrelas: Brilho. Cor. Classificação Espectral. Diagrama HR. Estrelas Binárias.
- 9) Distâncias: Paralaxe. Escalas de distâncias. Estrelas Variáveis.
- 10) Evolução Estelar: Evolução após a Sequência Principal. Gigantes Vermelhas. Nebulosas Planetárias.
- 11) Objetos Compactos: Fim de vida das estrelas de alta massa. Estrelas de nêutrons. Pulsares. Buracos Negros.
- 12) Nossa Galáxia: Meio Interestelar: Componentes. Formação de estrelas. A Via Láctea: Estrutura. Curva de Rotação. Massa da Galáxia. Formação da galáxia.
- 13) Galáxias Normais e Ativas: Tipos de galáxias. Propriedades das galáxias. Galáxias ativas. Lentes gravitacionais.
- 14) Estrutura do Universo: Distribuição de galáxias no espaço. Evolução de galáxias. Matéria escura.
- 15) Cosmologia: Idade do Universo. Modelos do Universo. Big Bang. Universo inflacionário.

Carga Horária Semanal: 4

Requisitos: 4302111 e MAT0111

Bibliografia: Fundamental Astronomy”, H. Karttunen, P. Kröger, H. Oja, M. Poutanen & K. J. Donner, Springer, 2003.

Introduction to Modern Astrophysics”, B. W. Carrol & D. A. Ostlie, Benjamin Cummings, 1995.

Introductory Astronomy and Astrophysics”, M. Zeilik, S. A. Gregory & E. V. P. Smith, Saunders, 1998.

The Cosmic Perspective”, J. Bennett, M. Donahue, N. Schneider & M. Voit, Addison Wesley, 1999.

Conceitos de Astronomia”, R. Boczko, Edgard Blucher, 1984.

AGA0280 “ATIVIDADE SOLAR E SUAS IMPLICAÇÕES NA TERRA”

Objetivos: O objetivo é estudar o comportamento apresentado pelo Sol, através de uma visão contemporânea da atividade solar e suas implicações na Terra, nas atividades humanas e espaciais.

Conteúdo:

- 1) Introdução.
- 2) Observações solares.
- 3) As propriedades físicas do Sol.
- 4) Atividade solar.
- 5) O clima da Terra.
- 6) Atividade solar e a estratosfera.
- 7) Magnetismo solar e o clima da Terra.
- 8) Revisão das relações solares-terrestres.
- 9) Atividade solar e variações climáticas regionais.

Carga horária semanal: 4

Requisitos: 4302111, 4302112, MAT0111 e MAT0121

Bibliografia: - “Solar Activity and Earth's Climate”, Bernestad, R.E., Springer International Publishing, 2nd Ed., 2002, 348p.

- “The Sun and the Earth's Climate”, Hagh, J.D. Living Rev. Sol. Phys. (2007) 4: 2. <https://doi.org/10.12942/lrsp-2007-2>

AGA0293 "ASTROFÍSICA ESTELAR"

Objetivos: Revisão dos conceitos básicos de astrofísica. Determinação dos parâmetros e características das estrelas como base para o estudo da estrutura, evolução e formação das estrelas.

Conteúdo:

- 1) Conceitos Básicos de Astrofísica: Espectro eletromagnético; Radiação de Corpo Negro; Formação de Linhas Espectrais; Intensidade; Fluxo.
- 2) Medidas Estelares: Magnitudes; Índices de cor; Luminosidade; Temperatura; Estrelas binárias; Massas; Raios; Rotação; Composição química
- 3) Espectros Estelares: Equação de Transporte Radiativo; Classificação Espectral; Diagrama H-R.
- 4) Estrutura Estelar: Equações Básicas da Estrutura Estelar; Produção e Transporte de Energia; Convecção.
- 5) Evolução Estelar: A Sequência Principal; Evolução após a Sequência Principal; Estágios Finais da Evolução Estelar (anãs brancas, colapso gravitacional, estrelas de nêutrons, buracos negros)
- 6) Meio Interestelar: gás e poeira interestelar; processos físicos
- 7) Nuvens moleculares e formação de estrelas

Carga horária semanal: 4

Requisitos: AGA0100, AGA0101 e AGA0502, ou AGA0215

Bibliografia:

- "Introduction to Modern Stellar Astrophysics", Ostlie, D. A. & Carroll, B. W.
- "The Physics of Stars", Phyllips, A. C.
- "Introductory Astronomy and Astrophysics", Gregory, S. A. & Zeilik, M.
- "Fundamental Astronomy", Karttunen, H., Kroger, P., Oja, H. Poutanen, M., Donner, K. J.
- "Astrophysics and Stellar Astronomy", Swihart, T. L.
- "Advanced Stellar Astrophysics", Rose, W. K.
- "Introduction to Stellar Astrophysics", Böhm-Vitense, E.
- "Introdução à Estrutura e Evolução Estelar", Maciel, W. J.
- "Astrofísica do Meio Interestelar", Maciel, W. J.
- "Astronomia e Astrofísica", Kepler, S.O. & Saraiva, M. F.
- "Astrofísica Estelar", Abraham, Z. (notas de aula)

AGA0296 "TRABALHO DE GRADUAÇÃO I"

Objetivos: O objetivo dessa disciplina é familiarizar o aluno com os métodos usualmente adotados na pesquisa científica. O Trabalho de Graduação I compõe a primeira parte do trabalho de conclusão de curso, enquanto que a segunda parte é realizada na disciplina AGA0298 (Trabalho de Graduação II). O aluno poderá optar por desenvolver um projeto diferente a cada

semestre, ou continuar com a mesma linha de pesquisa (mesmo orientador) no semestre subsequente.

Conteúdo: Antes do período de matrícula, cada aluno escolhe uma área de pesquisa e procura por um orientador do Departamento de Astronomia. O orientador define o projeto de pesquisa a ser desenvolvido no semestre. Assim, a ementa varia em função de cada projeto.

Carga Horária Semanal: 2
Créditos Trabalho: 2

Requisito: AGA0293

Bibliografia: Cada tópico proposto será acompanhado pela bibliografia específica proposta pelo orientador.

AGA0298 “TRABALHO DE GRADUAÇÃO II”

Objetivos: O objetivo dessa disciplina é familiarizar o aluno com os métodos usualmente adotados na pesquisa científica. O Trabalho de Graduação II compõe a segunda parte do trabalho de conclusão de curso, sendo que a primeira parte foi desenvolvida na disciplina AGA0296 (Trabalho de Graduação I). O aluno poderá optar por realizar um projeto diferente, ou continuar com a mesma linha de pesquisa (mesmo orientador) desenvolvida em AGA0296.

Conteúdo: Antes do período de matrícula, cada aluno escolhe uma área de pesquisa e procura por um orientador do Departamento de Astronomia. O orientador define o projeto de pesquisa a ser desenvolvido no semestre. Assim, a ementa varia em função de cada projeto.

Carga Horária Semanal: 2
Créditos Trabalho: 2

Requisito: AGA0296

Bibliografia: Cada tópico proposto será acompanhado pela bibliografia específica proposta pelo orientador.

AGA0299 “ASTROFÍSICA GALÁCTICA E EXTRAGALÁCTICA”

Objetivos: Estudo dos componentes da Galáxia; processos físicos e distribuição espacial. Estudo da evolução química e dinâmica da Galáxia.

Introdução ao estudo de galáxias, visando o conhecimento de sua estrutura, formação, interação, evolução e distribuição no Universo.

Conteúdo:

- 1) Introdução histórica.
- 2) Determinação de distâncias a objetos próximos; extinção interestelar.
- 3) Componentes da Galáxia; distribuição espacial; populações estelares; campo magnético, raios cósmicos.
- 4) Estrutura galáctica: Hidrogênio neutro, cinemática, curva de rotação.
- 5) Galáxias externas: classificação; luminosidade, cores, espectro; distribuição e estrutura.
- 6) Formação, evolução e interação da Galáxia e outras galáxias.
- 7) Atividade em galáxias.
- 8) Determinação de distâncias cosmológicas; lei de Hubble. Expansão do universo local.
- 9) Distribuição de galáxias: grupos, aglomerados e super-aglomerados.
- 10) Fundamentos de Cosmologia.

Carga Horária Semanal: 4

Requisito: AGA0293, ou 4300311

Bibliografia: - "Introduction to Modern Astrophysics", B. W. Carrol & D. A. Ostlie (Benjamin Cummings). - "Galaxies and Galactic Structure", D. M. Elmegreen (Prentice Hall). - "The Structure and Evolution of Galaxies", S. Phillips. (Wiley). - "The Milky Way as a Galaxy", G. Gilmore, I. R. King, & P. C. van der Kruit (University Science Books). - "Galaxies in the Universe: An Introduction", L. S. Sparke, & J. S. Gallagher III (Cambridge University Press). - "A Via Láctea, Nossa Ilha no Universo", Lépine, J., EDUSP. - "Astronomia Galáctica", Abraham, Z. (notas de aulas).

AGA0309 "MECÂNICA CELESTE"

Objetivos: Introdução ao estudo analítico dos movimentos dos corpos celestes tais como planetas (do Sistema Solar e extra-solares), satélites (naturais e artificiais), asteroides e cometas. Inclui o estudo detalhado de problemas de 2 e de 3 corpos em campo gravitacional.

Conteúdo: Três leis empíricas de Kepler do movimento planetário. Lei de Gravitação Universal de Newton. Formulação do problema de 2 corpos. Análise e solução do problema de 2 corpos, baseando-se nas leis de conservação de momento angular e de energia. Três tipos de movimento: elíptico, parabólico e hiperbólico. Aplicações para estudo dos movimentos

dos planetas do Sistema Solar e extra-solares. Campo gravitacional da Terra. Introdução ao estudo do movimento dos satélites artificiais da Terra. Órbitas de transferência. Cálculo das órbitas a partir das posições e velocidades iniciais. O problema de N-corpos: formulação e análise. As leis de conservação do momento linear total, momento angular total e energia total. Teorema de virial e estabilidade do sistema de N-corpos. Função - perturbadora. Introdução em teoria de perturbações. Problema de três corpos: formulação, soluções de equilíbrio e análise de estabilidade. Aplicações ao estudo do movimento dos asteroides, objetos de cinturão de Kuiper e cometas. Simulação das órbitas dos planetas do Sistema Solar e extra-solares. Tipos de Ressonância no Sistema Solar e sistemas extra-solares. Zonas habitáveis nos sistemas planetários.

Carga Horária Semanal: 4

Requisito: MAT0220

Bibliografia: ARCHIE, R.E., 1988, "Orbital Motion". Adam Higer; 3rd edition. DANBY, J.M.A., 1988, "Fundamentals of Celestial Mechanics", Willmann-Bell. SZEBEHELY, V.G. & MARK, H., 1998, "Adventures in Celestial Mechanics", 2nd Edition, John Wiley & Sons; 2nd edition. MURRAY, C.D. & DERMOTT, S.F., 2000, "Solar System Dynamics", Cambridge University Press. MORBIDELLI, A., 2002, " Celestial Mechanics: Dynamics in the Solar System (Advances in Astronomy and Astrophysics). Taylor & Francis; 1st edition. GOODSTEIN, D. & GOODSTEIN, J., 1996, "Feynman's Lost Lecture: The Motion of Planets Around the Sun". W.W. Norton & Company; Book and Cd edition. PATER, I. de & LISSAUER, J.J., 2001, "Planetary Sciences". Cambridge University Press; 1st edition.

AGA0315 “ASTROFÍSICA DE ALTAS ENERGIAS”

Objetivos: Introduzir conceitos básicos sobre o universo em altas energias, em seus aspectos de detecção, fenomenologia e física dos objetos.

Conteúdo: Partículas elementares e interações fundamentais: uma introdução. Instrumentos e técnicas de detecção em altas energias: missões espaciais e detectores terrestres/subterrâneos. Os estágios finais da evolução estelar. Tipos de supernova e sua física básica. Expansão de remanescentes de supernova no MIS. Os objetos compactos desde o ponto de vista físico. Teoria de anãs brancas. Observações de anãs brancas. Estrelas de nêutrons: estrutura e evolução. Pulsares. A física básica dos buracos negros. Os eventos de formação de objetos compactos. Estatística e questões em aberto. O problema do acréscimo de massa: acreção esférica

e discos de acreção. Binárias que contém objetos compactos: classificação e observações. Micro-quasares e quasares. Núcleos ativos de galáxias e o universo em formação. Astrofísica de neutrinos: o Sol e SN1987A. Radiação gravitacional: a próxima fronteira. O problema dos surtos de raios gama. Raios cósmicos: origem, propagação e problemas.

Carga Horária Semanal: 4

Requisitos: AGA0100, AGA0101, 4302111 e MAT0111, ou AGA0215.

Bibliografia: - "Introduction to high-Energy Astrophysics", Longair, I.M., 1990, vols. 1 e 2, J. Wiley & Sons. - "Observational Astrophysics", Lená, P., 1988, Springer. - "Astrophysical Techniques". Kitchin, C.R., 1991, Adam Hilger, 2nd ed. - "S-Ray Binaries", Lewin, W.H.G., von Paradijs, J. & Van den Heuvel, P.J., 1995, Cambridge, 1995. - "Gamma-Ray Astronomy", Ramana-Murthy, P.V., Wolfendale, A.W., 1986, Cambridge. - "Introductory Astronomy & Astrophysics". Zeilik, M., Gregory, S.A., Smith, E.V.P., 1998, 4th. Ed., Saunders College Publishing.

AGA0316 "A VIDA NO CONTEXTO CÓSMICO"

Objetivos: Fornecer uma visão integrada das teorias de evolução da matéria (animada e inanimada). Abordar os limites e possibilidades de vida em diferentes ambientes planetários, tendo a vida na Terra como referência. Colocar em discussão as bases e perspectivas dos grandes projetos internacionais que pretendem descobrir vida fora da Terra nas próximas décadas.

Conteúdo: A evolução da matéria em grande escala: A teoria do Big-Bang; A formação de galáxias e estrelas; A origem dos elementos químicos. Origem e evolução do Sistema Solar: Características globais do sistema solar; Teorias de formação do Sol e dos corpos planetários; A atmosfera dos planetas terrestres e Jovianos. A História da Terra: Evolução da atmosfera, crosta e oceano terrestre; O aporte de material orgânico; Eventos catastróficos: supernovas, meteoros e vulcanismo. Origem dos seres vivos: Aminoácidos, DNA, RNA; As primeiras vias metabólicas; Células e organelas; Multicelularidade. A diversificação dos seres vivos: Tempo geológico e evolução biológica; Reconstituindo a história: fósseis vs. Moléculas; A evolução dos grandes grupos taxonômicos; Extinções: Causas e Consequências; Evolução humana. Possibilidades de vida no Sistema Solar: Material biogênico, energia e meios líquidos nos planetas; Marte: um sistema pós-biótico? Titan: um ambiente pré-biótico? Projetos de procura de vida no espaço: Zonas de habitabilidade em torno de estrelas; A descoberta

de planetas extrasolares; Métodos de busca de planetas tipo Terra; Assinaturas espectrais da vida.

Carga Horária Semanal: 4

Bibliografia: APOSTILAS - Astronomia: Uma Visão Geral do Universo. Organ. Friaça e outros, EDUSP, 2000. JABOSKY, B. - The Search for Life on Other Planets. Cambridge University Press. MCCLENDON, J.H. - The Origin of Life. Earth-Science Reviews 37 (1999), 71-93 (Elsevier). FUTUYAMA, D. - Biologia Evolutiva. (Tradução: Soc. Bras. de Genética), 1997. ALBERTS, B. e cols. - Biologia Molecular da Célula. CAMPBELL, N.A. - Biology. NY: Benjamin/Cummings Pub. Co., 1999. Astrobiology: A Multi-Disciplinary Approach, 2005, Lunine, J., Addison Wesley. An Introduction to Astrobiology, 2004, Gilmour, I. & Sephton, M., Cambridge University Press.

AGA0317 “EXPERIMENTOS DE ASTRONOMIA”

Objetivos: Disciplina oferecida aos alunos do Bacharelado de Astronomia e dos cursos de Física (Bacharelado e Licenciatura), para realização de experimentos com o uso de ferramentas do astrônomo, envolvendo aplicação de conceitos básicos de astronomia.

Conteúdo: Em função da demanda do público-alvo (bacharelado ou licenciatura), os conteúdos abordados serão escolhidos de uma lista de diversos experimentos, visando a utilização das ferramentas para determinação de parâmetros a partir de diferentes tipos de dados astronômicos, tais como movimentos planetários, medidas fotométricas e espectroscópicas.

Carga Horária Semanal: 2

Créditos Trabalho: 2

Requisitos: AGA0100, AGA0101, 4302111 e MAT0111, ou AGA0215.

Bibliografia: - "Astronomy Today", E. Chaisson, S. McMillan, 8a edição, 2013, Prentice Hall

- "Voyages Through the Universe", A. Fraknoi, D. Morrison, S. C. Wolff, 2005, Saunders College Publishers

- "ABCD da Astronomia e Astrofísica", Horvath J.E., 2008, Livraria da Física

- "Astronomia: Uma Visão Geral do Universo", Friaça A., de Gouveia Dal Pino E., Sodr e L. Jr., Jatenco-Pereira V., 2003, EDUSP

AGA0319 “RELATIVIDADE GERAL E APLICAÇÕES ASTROFÍSICAS”

Objetivos: Juntamente com a teoria quântica, a teoria da relatividade geral é um dos mais profundos desenvolvimentos na física do século 20 e é de extrema importância para descrever fenômenos astrofísicos. Alguns exemplos particularmente importantes são a dinâmica do sistema solar, buracos negros, ondas gravitacionais e cosmologia. O objetivo desta disciplina é apresentar uma introdução à teoria da relatividade geral de Einstein, com um foco em aplicações astrofísicas. Serão fornecidos os rudimentos de relatividade restrita e geral, e serão apresentadas soluções importantes da equação de Einstein, como espaços-tempos cujas consequências observacionais serão exploradas por meio do estudo da dinâmica de partículas e raios de luz.

Conteúdo: 1) Princípios da relatividade restrita: transformação de Lorentz, espaço-tempo e dilatação do tempo. 2) Mecânica na relatividade restrita: tetra vetores, leis da dinâmica e observadores. 3) Gravidade e geometria: princípio da equivalência e consequências. 4) Espaços-tempos curvos: métrica, tensores, vetores no espaço-tempo curvo. 5) Geodésicas: equação da geodésica e roteiro de solução. 6) Geometria no exterior de uma estrela: métrica de Schwarzschild e consequências. 7) Testes da Relatividade Geral no Sistema Solar. 8) Aplicações astrofísicas: lentes gravitacionais, discos de acreção e pulsares. 9) Buracos negros: teoria, observações e métrica de Kerr. 10) Ondas gravitacionais: teoria linearizada, propriedades e detecção.

Carga Horária Semanal: 4

Requisitos: AGA0504 ou 4302305

Bibliografia: “Gravity: An Introduction to Einstein’s General Relativity”. Hartle, J. B. 2003, Pearson. “A First Course in General Relativity”. Schutz, B. 2009, Cambridge University Press.

AGA0414 “MÉTODOS OBSERVACIONAIS EM ASTROFÍSICA I”

Objetivos: Apresentar aos alunos as principais técnicas observacionais utilizadas em Astronomia e as noções básicas sobre instrumentação e aquisição de dados. Introduzir a prática observacional necessária para o desenvolvimento dos conceitos abordados. Possibilitar o contato com a instrumentação disponível nos observatórios astrofísicos brasileiros.

Conteúdo: Telescópios. Propriedades de Detectores CCD. Técnicas básicas de redução de imagens. Efeitos da atmosfera nas observações

astronômicas, extinção e seeing. Noções de Fotometria de Abertura. Espectroscopia. Radioastronomia. Satélites espaciais.

Carga Horária Semanal: 4

Requisitos: AGA0100, AGA0101, 4302111 e MAT0111, ou AGA0215.

Bibliografia: - "Optical Astronomical Spectroscopy", C.R. Kitchin, 1995, IOP Publishing, Bristol and Philadelphia. - "Apostilas do Curso".

AGA0416 "INTRODUÇÃO À COSMOLOGIA"

Objetivos: O objetivo deste curso é dar uma visão geral da cosmologia atual. Trata de modelos cosmológicos, lei da gravitação de Einstein, teste da relatividade, física de partículas e teoria da inflação cósmica. Ênfase é dada na parte observacional, em particular, a radiação cósmica de fundo, nucleossíntese primordial e estrutura em grande escala.

Conteúdo:

- 1) Introdução histórica: o geocentrismo, o heliocentrismo, o período pós-heliocêntrico, concepção do princípio cosmológico.
- 2) O Universo em expansão: a escala de distância, o princípio cosmológico, cosmologia newtoniana, equação de expansão e parâmetro de escala, soluções da equação de Friedmann, singularidade inicial e limite de Planck, o problema da planaridade, a idade do Universo no modelo padrão.
- 3) Cosmologia e relatividade geral: fundamentos de relatividade geral, gravitação e curvatura do espaço-tempo, métrica de Robertson-Walker, cosmologia relativista, distâncias no universo em expansão, correção K, radiofontes e evolução do Universo, paradoxo de Olbers.
- 4) O Big-Bang: fundo de microondas, efeito Sunyaev-Zel'dovich, nucleossíntese primordial, formação do Deutério, Hélio, abundância dos bárions, Neutrinos cosmológicos.
- 5) A Inflação: criação de matéria no vácuo, radiação de Hawking, bagiogênese e GUTs, Universo inflacionário, perturbações primordiais.
- 6) Desacoplamento matéria-radiação: interação matéria-radiação, comprimento de onda de Jeans, flutuações na radiação de fundo e grandes e pequenas escalas angulares.
- 7) Formação das estruturas: evolução das perturbações iniciais, o modelo bariônico, matéria escura no Universo, matéria escura e perturbações, HDM e CDM, simulações numéricas, época de formação das galáxias, o meio intergaláctico.
- 8) Constante cosmológica e energia escura: o Universo acelerado, constante cosmológica, modelo lambda-CDM, energia escura e quintessência.

Carga Horária Semanal: 4

Requisito: AGA0293, ou 4300311

Bibliografia: SOUZA, R. de - Introdução à Cosmologia. EDUSP, 2004 ROOS, M. - An Introduction to Cosmology. Wiley, 1994. GUTH, A. - The Inflationary Universe. Addison Wesley, 1997. SHU, F. - The Physical Universe: An Introduction to Astronomy. The University Science Books, 1982. CARROL, B.; OSTLIE, D. - An Introduction to Modern Astrophysics. Addison-Wesley, 1996. HARRISON, E. - Cosmology: The Science of the Universe. Cambridge UP, 2000. COLES, P.; RYDEN, B. - Introduction to Cosmology. Addison-Wesley, 2002. REES, M. - New Perspectives in Astrophysical Cosmology. Cambridge UP, 2000, 2a edição.

AGA0421 "DIVULGAÇÃO EM ASTRONOMIA"

Objetivos: Discutir os temas mais atuais em astronomia e do interesse do público. Aprender a comunicar conceitos gerais e novas descobertas em astronomia ao público em geral usando diferentes técnicas, preparando-os para atuar melhor no campo da divulgação científica em astronomia.

Conteúdo:

- 1) O processo científico: adquirindo, desenvolvendo e transmitindo ideias em instrumentação, astronomia teórica e observacional. A importância da especialização e da visão geral.
- 2) Temas atuais em astronomia de interesse na mídia nacional e internacional: sistema solar, exoplanetas, estrelas, galáxias, cosmologia, astrobiologia, arqueoastronomia, instrumentação, grandes observatórios no solo e no espaço, política científica.
- 3) Aspectos éticos na divulgação científica.
- 4) Veículos utilizados para divulgação da astronomia no país e no exterior: TV, rádio, internet jornais, revistas especializadas e de divulgação científica, comunicados de imprensa, livros, museus, centros de ciência, cursos de extensão, eventos, exposições.
- 5) Audiências, abordagem e linguagem a ser utilizada.
- 6) Discussão de matérias produzidas para jornais e revistas de divulgação.
- 7) Comunicados de imprensa. Exemplos. Produção de comunicados de imprensa.
- 8) Entrevistas a astrônomos no país e no exterior.
- 9) Produção de textos para jornais e revistas de divulgação.
- 10) Seminários.

Carga horária semanal: 2

Requisitos: AGA0100, AGA0101, 4302111 e MAT0111, ou AGA0215.

Bibliografia:

- 2020 vision. An Overview of New Worlds, New Horizons in Astronomy and Astrophysics. The National Academies. http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=12951
- New Horizons. A Decadal Plan for Australian Astronomy 2006-2015. http://www.atnf.csiro.au/nca/DecadalPlan_print.pdf
- A Science Vision for European Astronomy. http://www.eso.org/public/archives/oldpdfs/Astronet_ScienceVision.pdf
- NASA news. <http://www.nasa.gov/topics/universe/index.html>
- ESO press releases. <http://www.eso.org/public/news/>
- ESO outreach. <http://www.eso.org/public/outreach.html>
- Revista Pesquisa Fapesp. <http://revistapesquisa.fapesp.br/>

AGA0500 “INTRODUÇÃO À FÍSICA DA TERRA E DO UNIVERSO”

Objetivos: Disciplina destinada exclusivamente a alunos ingressantes do Bacharelado em Astronomia buscando cumprir duas funções importantes: preparar o aluno para o novo ritmo de estudos, revisitando os conceitos da mecânica newtoniana com um formalismo matemático mais rigoroso que aquele já visto anteriormente pelo estudante; e proporcionar desde o primeiro momento um contato mais próximo do aluno com a área escolhida para sua carreira, relacionando os tópicos de astronomia com os conteúdos básicos de física. A disciplina visa também desenvolver habilidades na resolução de problemas que envolvam conteúdo básico de cálculo diferencial e integral e de vetores.

Conteúdo: - Sistemas de referência e de unidades [Ordens de grandeza e Escalas de distância. Sistema Internacional. Sistemas de Coordenadas]

- Cálculo [Noções de limite, derivada e integral]
- Cinemática unidimensional [Velocidade. Equação do Movimento Uniforme. Aceleração. Equação do movimento uniformemente variado].
- Representação de grandeza vetorial. Cálculo vetorial [Determinação de distâncias entre estes astros].
- Cinemática bidimensional [Composição de movimentos. Trajetórias. Lançamento Oblíquo].
- Movimento Circular [O movimento circular uniforme. O movimento circular uniforme. Projeções do movimento circular].
- Força e momento. [Momento linear. Aplicações das Leis de Newton. Atrito].
- Referenciais não inerciais

- Trabalho e energia. [O trabalho realizado por uma força. Conservação de energia. Sistemas harmônicos].

Carga Horária Semanal: 02

Créditos Trabalho: 02

Bibliografia: - “Curso de Física Básica”, H.M. Nussenzveig, vol. 1, 2a edição, Ed. Blücher Ltda.

- “Física”, P.A. Tipler, vol. 1, Guanabara Dois.

- “Física”, D. Halliday e F. Resnick, vol. 1, 4a edição, Ed. LTC.

- “Física 1” - Mecânica e Gravitação, R. Serway, Ed. LTC

- “Física I”, H. D. Young e R. A. Freedman, vol. 1, 10a edição, Ed. Addison Wesley (Sears e Zemansky)

- “Introdução elementar às técnicas do cálculo diferencial e integral”, C.E.I. Carneiro, C. P.C. do Prado e S.R.A. Salinas, Livraria do IFUSP.

“Astronomia - Uma visão geral do universo”, 2a Ed., A. C. S. Friaça, E. Dal Pino, L. Sodré Jr., V. Jatenco-Pereira (orgs.), (2003), ISBN 85-314-0462-2, EDUSP

- “O Céu que nos envolve”, Enos Picazzio (editor), 2011

AGA0502 “PLANETAS E SISTEMAS PLANETÁRIOS”

Objetivos: Visa proporcionar uma visão geral sobre a formação, composição e evolução do sistema solar, bem como de sistemas planetários extrasolares à luz de observações recentes e de técnicas modernas.

Conteúdo: 1) A esfera Celeste: Introdução histórica. Sistemas de coordenadas; 2) Dinâmica: movimento dos planetas: Leis de Kepler do movimento planetário, Leis de Newton de movimento e a Lei Universal de Gravitação, Movimento elíptico, Elementos orbitais, Órbita no espaço, Órbitas elípticas, parabólicas e hiperbólicas, Potencial gravitacional; 3) Origem e estrutura: Principais características do sistema planetário solar, Sumário das principais ideias de formação do sistema solar; 4) Planetologia comparada: Parâmetros físicos e modelagem, Classificação e propriedades básicas dos planetas, Albedo de Bond e albedo geométrico, Emissão de radiação térmica, Aquecimento solar e transporte de energia; 5) Planetas terrestres: principais características, Mercúrio, Vênus, Terra Marte; 6) Planetas gigantes: principais características, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno; 7) Magnetosferas planetárias e o meio interplanetário: Interação do vento solar com planetas, Magnetosferas induzidas individuais de planetas, Magnetosferas intrínsecas individuais de planetas; 8) Atmosferas planetárias: condição de retenção de atmosfera, Estrutura térmica da atmosfera, Composição de atmosferas, Densidade e escala de altura,

Escape atmosférico, Efeito estufa; 9) Superfícies planetárias: Crateras de impacto (astroblemas), Morfologia e formação de crateras, Dimensões de crateras, Vulcanismo; 10) Interiores planetários: Modelagem da estrutura interior de planetas, Equilíbrio hidrostático, Relações constituintes, Equação de estado, Diagramas de fase, Campo de gravidade, Calor interno – fontes e perdas, Estrutura interna da Terra, Sismologia – ondas P e S, Estrutura interna de outros planetas terrestres e satélites, Estrutura interna dos planetas gigantes; 11) Corpos menores: Propriedades físicas e estruturas de – Asteróides, Cometas, Meteoritos, Anéis planetários; 12) Objetos transnetunianos: O caso de Plutão, Planetas Anões, Definição de planeta; 13) Formação de planetas e sistemas planetários: Vínculos observacionais, Condensação e crescimento de corpos sólidos, Formação de planetas terrestres, Formação de planetas gigantes, Migração planetária, Origem de satélites planetários; 14) Planetas extrasolares: Física e tamanhos de planetas gigantes, Anãs marrons e estrelas de baixa massa, Técnicas de detecção de planetas extrasolares, Observações de planetas extrasolares a partir do solo e do espaço, Modelos de formação de planetas observados orbitando estrelas de sequência principal, Planetas e vida (exobiologia); 15) O Sol: Propriedades básicas. Estrutura interna. Atmosfera. Atividade. Manchas Solares. Ciclo solar

Carga Horária Semanal: 4

Requisitos: 4302111 e MAT0111

Bibliografia: Apostila da disciplina – Amaury Augusto de Almeida, distribuição interna, 2014. The Planetary System, 2a edição – David Morrison & Tobias Owen, Addison Wesley Publishing Co. Inc., 1996. An Introduction to the Solar System, N. McBride & I. Gilmour (eds.), The Open University Cambridge Univ. Press 2004.

AGA0503 "MÉTODOS NUMÉRICOS EM ASTRONOMIA"

Objetivos: Introdução aos métodos numéricos de uso corrente em Astronomia, com aplicações à solução de problemas.

Conteúdo: Introdução. Conceitos de cálculo numérico: representação de números reais e complexos, matrizes e vetores; precisão, aritmética de ponto flutuante; erros de arredondamento. Matrizes e sistemas lineares: eliminação de Gauss-Jordan, algoritmos iterativos. Interpolação e extrapolação: interpolação polinomial, por splines cúbicas e de Laplace; interpolação e extrapolação multi-dimensionais. Cálculo de funções: séries e convergência; equações transcendentais. Diferenciação numérica:

aproximação de Chebyshev. Integração numérica 1: regra do trapézio; fórmulas clássicas. Integração numérica 2: integração de Romberg; quadraturas gaussianas; integrais multi-dimensionais. Zeros de funções: métodos de aproximações sucessivas, de Newton e bissecção de intervalos. Mínimos e máximos de funções: método de Brent. Números aleatórios: distribuições uniforme, exponencial e Gaussiana. Autovalores e autovetores. Mecanismos de busca e seleção. Transformadas de Fourier: fast fourier transform (FFT). Cada item será abordado considerando aplicações em Astronomia.

Carga Horária Semanal: 4

Requisito: MAC0115

Bibliografia: - W.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, B.P. Flannery, 2007, NUMERICAL RECIPES, CUP, 3rd. edition. E.W. Schmid, G. Spitz, W. Losch, 1990, THEORETICAL PHYSICS IN THE PERSONAL COMPUTER, Springer. T. Montenbruck, O. Pfleger, 2000, ASTRONOMY IN THE PERSONAL COMPUTER, Springer. P. Bodenheimer, G. P. Laughlin, M. Rozyczka, H. W. Yorke, 2006, NUMERICAL METHODS IN ASTROPHYSICS: AN INTRODUCTION, Taylor & Francis. J. N. - A FIRST COURSE IN SCIENTIFIC COMPUTING, R. H. Landauj (Princeton). - “An Introduction to Computer Simulation Methods”, H. Gould, J. Tobochnik, W. Christian (Addison-Wesley).

AGA0504 “MECÂNICA CLÁSSICA”

Objetivos: Esta disciplina visa familiarizar o aluno com as propriedades do movimento orbital, através do oferecimento de elementos de Mecânica Newtoniana. O aluno deverá adquirir uma compreensão aprofundada do formalismo Lagrangeano e dos movimentos de uma partícula em diversas situações complexas.

Conteúdo: Leis de Newton, equações de movimento de uma partícula. Conservação de momento e energia. Oscilador harmônico. Forças centrais, gravitação Newtoniana. Potencial gravitacional, velocidade de escape. Problema de 2-corpos. Leis de Kepler e espalhamento de Rutherford. Determinação de órbitas. Introdução a sistema de N-corpos. Movimento em referenciais não inerciais. Equilíbrio, pontos de Lagrange. Teorema do Virial. Formalismo Lagrangeano. Introdução à teoria de Hamilton. Introdução a corpos rígidos e precessão da Terra.

Carga Horária Semanal: 6

Requisitos: 4302112 e MAT0121

Bibliografia: K.R. Symon, Mechanics, Addison-Wesley Publishing Company, 3rd ed., New York, 1971.

K. Watari, Mecânica Clássica, Ed. Livraria da Física, S. Paulo, vol. I (2001), vol. II (2003).

H. Goldstein, Classical Mechanics, Addison-Wesley Pub. Co., 2nd ed., New York, 1981.

AGA0505 “ANÁLISE DE DADOS EM ASTRONOMIA I”

Objetivos: Disciplina destinada aos alunos do Bacharelado em Astronomia. Alunos do Bacharelado em Física poderão cursá-la como disciplina optativa. O objetivo é dar ao aluno uma introdução prática aos conceitos e métodos de análise de dados de uso corrente em Astronomia, fazendo uso da linguagem R.

Conteúdo: Esta disciplina aborda tópicos fundamentais da estatística aplicada à análise de dados astronômicos. 1. Introdução à probabilidade e estatística; 2. Introdução à linguagem R; 3. Estatística descritiva e distribuições de probabilidades; 3. Simulações de Monte Carlo e MCMC; 4. Testes de hipóteses; 5. Análise de correlação; 6. O método da máxima verossimilhança; 7. Inferência Bayesiana; 8. Comparação de modelos

Carga Horária Semanal: 2

Requisito: AGA0503

Bibliografia: - Numerical Recipes: the Art of Scientific Computing, Press, Teukolsky, Vetterling e Flannery, 2007 (3a. edição)

- Bayesian Data Analysis, Gelman, Carlin, Stern, Dunson, Vehtari e Rubin, 2014 (3a. edição)

- Modern Statistical Methods for Astronomy: With R Applications , Feigelson & Babu, 2012

- Practical Statistics for Astronomers, Wall & Jenkins, 2012, 2a. edição

- Bayesian Computation with R, Jim Albert, 2009, 2a. edição

- Data Analysis: a Bayesian Tutorial, Sivia & Skilling, 2006

- Statistics, Data Mining, and Machine Learning in Astronomy, Ivezić, Connolly, VanderPlas & Gray, 2014

AGA0506 “TRANSPORTE DE ENERGIA EM ASTROFÍSICA”

Objetivos: Disciplina destinada aos alunos do Bacharelado em Astronomia. Alunos do Bacharelado em Física poderão cursá-la como disciplina optativa. O objetivo é estudar processos básicos de transporte de energia e radiação a partir das equações da termodinâmica, com aplicações à física estelar e do meio interestelar.

Conteúdo:

- 1) Transporte Radiativo: Conceitos do campo de radiação; Equação de transporte radiativo; Solução da equação de transporte radiativo.
- 2) Lei de Kirchhoff; Equilíbrio Termodinâmico: Conceito de equilíbrio termodinâmico; Equações do equilíbrio termodinâmico; Equilíbrio termodinâmico local (ETL) e não local (NETL).
- 3) Atmosferas Estelares: Transporte radiativo - atmosfera plano-paralela; Atmosfera cinza; Opacidade estelar.
- 4) Formação de Linhas Espectrais: Linhas espectrais; Largura equivalente; Curva de crescimento; Processos de alargamento das linhas espectrais.
- 5) Ventos Estelares: Transferência de energia - O vento solar, Ventos em estrelas quentes; Ventos em estrelas frias; Transporte radiativo e ventos estelares.
- 6) Interiores Estelares: Difusão de fótons; Transporte radiativo; Transporte convectivo; Condução em estrelas; Teorema do virial.
- 7) Equação de Boltzmann: Equação de Boltzmann; Teorema de Liouville; Aplicação: Limite de Oort.
- 8) Elementos de Dinâmica Estelar: Teorema do virial em dinâmica estelar; Relaxação colisional; Equação de Boltzmann sem colisões; Equações de Jeans.
- 9) Instabilidades no Meio Interestelar: Estrutura do meio interestelar; Aquecimento e resfriamento de nuvens interestelares; Instabilidades e formação de nuvens.
- 10) Elementos de Astrofísica de Plasmas: Equações básicas da dinâmica de fluidos; Critério de instabilidade de Jeans; Equações básicas da magnetohidrodinâmica (MHD); Instabilidade de Parker.

Carga Horária Semanal: 4

Requisitos: 4302311, ou 4302212 e AGA0293, ou 4302212 e AGA0215

Bibliografia: - An introduction to modern astrophysics, B. W. Carroll, D. A. Ostlie, Addison-Wesley, 2007.

- Astrophysics for physicists, A. C. Choudhuri, CUP, 2010.

- Astrophysics Processes: The Physics of Astronomical Phenomena, H. Bradt, CUP, 2008.
- Astrofísica do meio interestelar, W. J. Maciel, Edusp, 2002.
- Fundamentals of statistical and thermal physics, F. Reif, McGraw-Hill, 1965.
- Hidrodinâmica e ventos estelares: uma introdução, W. J. Maciel, Edusp, 2004.
- Introdução à estrutura e evolução estelar, W. J. Maciel, Edusp, 1999.
- Physical Universe: An Introduction to Astronomy, F. H. Shu, University Science Books, 1982.

AGA0511 “MÉTODOS COMPUTACIONAIS EM ASTRONOMIA”

Objetivos: Disciplina destinada aos alunos do Bacharelado em Astronomia. Os alunos do Bacharelado em Física também poderão cursar. O objetivo é fornecer ao aluno uma introdução aos métodos computacionais de uso corrente em Astronomia, com aplicações à solução de problemas. Em anos recentes houve grandes avanços em tecnologias da computação, com a disponibilização de cluster massivamente paralelos e de baixo custo e o surgimento de novas tecnologias, como GPUs. A questão que se apresenta hoje é menos de acesso a estas grandes máquinas mas de como tirar melhor proveito dos recursos computacionais disponíveis. Esta disciplina visa introduzir as técnicas mais utilizadas em computação de alto desempenho.

Conteúdo:

- 1) Como um computador funciona: memória e ponto flutuante.
- 2) Vetorização: SSE (Streaming SIMD Extensions).
- 3) Conceitos de processamento paralelo: SIMD (Single Instruction Multiple Data) versus MIMD (Multiple Instructions Multiple Data).
- 4) Ferramentas de paralelização do código: Threads, OpenMP e MPI.
- 5) Introdução a Grid e Cloud Computing.
- 6) Introdução à GPUs.

Carga Horária Semanal: 2

Requisito: AGA0503

Bibliografia: - Culler, D. E., Pal Singh, J., 1998, Parallel Computer Architecture, A Hardware/Software Approach, Morgan Kaufmann (1st edition).
 - H. F. Jordan, G. Alaghand, 2002, Fundamentals of Parallel Processing, Prentice Hall.
 - J. Sanders, 2010, CUDA by Example: An Introduction to General-Purpose GPU Programming, Addison-Wesley Professional (1st Edition).

AGA0512 “ANÁLISE DE DADOS EM ASTRONOMIA II”

Objetivos: Disciplina destinada aos alunos do Bacharelado em Astronomia. Alunos do Bacharelado em Física poderão cursá-la como disciplina optativa. O objetivo é dar ao aluno uma introdução prática aos conceitos e métodos de análise de dados de uso corrente em Astronomia, fazendo uso da linguagem R.

Conteúdo: Esta disciplina aborda tópicos fundamentais da estatística aplicada à análise de dados astronômicos, com ênfase em métodos de "machine learning". 1. redução de dimensionalidade (PCA, ICA); 2. métodos paramétricos e não-paramétricos de busca de estruturas em dados (estimativas de densidade, análise de aglomeração); 3. análise de séries temporais (sinais periódicos e não-periódicos); 5. introdução ao aprendizado de máquina 5. classificação (vizinhos mais próximos, SVM, árvores de decisão); 6. redes de neurônios artificiais e deep learning

Carga Horária Semanal: 2

Requisito: AGA0505

Bibliografia: - Numerical Recipes: the Art of Scientific Computing, Press, Teukolsky, Vetterling e Flannery, 2007 (3a. edição)
- Bayesian Data Analysis, Gelman, Carlin, Stern, Dunson, Vehtari e Rubin, 2014 (3a. edição)
- Modern Statistical Methods for Astronomy: With R Applications , Feigelson & Babu, 2012
- Practical Statistics for Astronomers, Wall & Jenkins, 2012, 2a. edição
- Data Analysis: a Bayesian Tutorial, Sivia & Skilling, 2006
- Statistics, Data Mining, and Machine Learning in Astronomy, Ivezić, Connolly, VanderPlas & Gray, 2014

AGA0513 “E-SCIENCE EM ASTRONOMIA”

Objetivos: Disciplina destinada aos alunos do Bacharelado em Astronomia e também aos alunos do Bacharelado em Física com Habilitação em Astronomia, visando mostrar aos alunos os conceitos básicos de e-Science, com ênfase em aplicações para Astronomia.

Conteúdo:

- 1) Introdução: logística, wikis & blogs
- 2) Melhores práticas de programação
- 3) Introdução à garimpagem de dados (data mining)

- 4) Classificadores supervisionados
- 5) Classificadores não supervisionados
- 6) Visualização científica
- 7) Banco de dados
- 8) Introdução aos métodos Bayesianos
- 9) Pacote R para estatística

Carga Horária Semanal: 2

Requisito: AGA0503

Bibliografia: - "The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery", Microsoft Research (October 16, 2009), ISBN-13: 978-0982544204.

AGA0521 “MANOBRAS ORBITAIS”

Objetivos: Estudar os princípios e métodos necessários para descrever o movimento de satélites artificiais e veículos espaciais

Conteúdo:

- 1) Gravitação newtoniana e as Leis de Kepler
 - 2) Elementos orbitais e tipos de órbita: Movimento em um referencial inercial; Formulação orbital e momento angular; Órbitas circulares, elípticas e hiperbólicas.
 - 3) Estabelecimento de órbitas e manobras espaciais: Manobras impulsiva; Transferências de Hohmann; Transferências bi-elípticas; Rendezvous.
 - 4) Movimentos de planetas e satélites: Transferências interplanetárias; Esfera de influência; Rendezvous planetário
 - 5) Efeito da atmosfera na órbita de satélites artificiais; Dinâmica de satélites artificiais; Controle de atitude de satélites artificiais
 - 6) Lançamento de veículos espaciais: Missões de lançamento; Equações do movimento em foguetes; Impulso; Lançamento estagiado
- Propelentes: Propelentes sólidos; Propelentes líquidos
Propulsão de foguetes: Motores a reação; Aspectos construtivos; Controle e sensoriamento.

Carga Horária Semanal: 2

Requisitos: 4302111 e MAT0111

Bibliografia: - Curtis, H. D., 2007, Orbital Mechanics for Engineering Students, Butterworth-Heinemann.

- Kaplan, M.H., 1976, Modern Spacecraft Dynamics and Control, Wiley.

- Sutton, G. P., 2001, Rocket Propulsion, John Wiley & Sons.

AGA0522 “TECNOLOGIAS E APLICAÇÕES ESPACIAIS”

Objetivos: Apresentar as aplicações espaciais em comunicações, sensoriamento remoto, navegação por satélite e materiais, bem como os fundamentos do desenho e operação de sistemas espaciais.

Conteúdo:

- 1) Aplicações e missões espaciais: Satélites artificiais; Sondas espaciais; Missões interplanetárias; Missões espaciais e astronautas
- 2) Sistemas espaciais; Lançamentos; Rendezvous; Rovers; Missões complexas
- 3) Cargas úteis: Dimensões e massa; Consumo; Operação; Recuperação
- 4) Desenho de satélites: Restrições; Atuadores para o controle de atitude; Fases do projeto; Testes.
- 5) Rastreo e controle de missões espaciais: Estações de rastreo; Criptografia; Comandos e controle; Autonomia e inteligência artificial

Carga Horária Semanal: 2

Requisitos: 4302111 e MAC0115

Bibliografia: - Brown, C.D., 2002, “Elements of Spacecraft Design”, AIAA.
- Nise, N. S., 2003, Control Systems Engineering, Wiley.
- Taylor, T. S., 2009, Introduction to Rocket Science and Engineering, CRC Press.

AGA0523 “SENSORIAMENTO REMOTO MULTIESPECTRAL”

Objetivos: Apresentar os princípios físicos e os meios usados em sensoriamento remoto.

Conteúdo:

- 1) Introdução ao sensoriamento remoto.
- 2) Propagação de ondas eletromagnéticas: Meios de transmissão; Absorção; Reflexão; Emissão.
- 3) Plataformas para aquisição de dados de sensoriamento remoto: Analógicas; Digitais; Bancos de dados.
- 4) Processamento de imagens digitais: Transformadas de imagens; Realce e restauração; Compressão de imagens; Segmentação; Reconhecimento e interpretação.

5) Sensoriamento remoto em várias bandas espectrais. Sensores rádio; Sensores infravermelho; Sensores de luz visível; Sensores ultravioleta; Interfaces

6) Interpretação e análise de dados de sensoriamento remoto: Correlação de dados; Inteligência artificial

Carga Horária Semanal: 2

Requisitos: 4302212 e MAC0115

Bibliografia: - Gonzalez, R. C., Woods, R. E., 2000, "Processamento de Imagens Digitais", E. Blucher,

- Henry, C.A., 1996, "An Introduction to the Design of the Cassini Spacecraft", JPL.

- Marco Polo Study Team, 2008, "Marco Polo Payload Definition Document", SCI-PA/2008.002/Marco-Polo.

AGA0524 "MÉTODOS OBSERVACIONAIS EM ASTROFÍSICA II"

Objetivos: Apresentar aos alunos os conceitos necessários para realizar observações astronômicas e entender os telescópios e diversos instrumentos (ópticos e infravermelhos) a serem usados. O curso é voltado para aplicações práticas e o público alvo são alunos interessados em astronomia observacional óptica/infravermelha ou instrumentação, que estejam no último ano do Bacharelado em Astronomia ou Bacharelado em Física. Embora esta disciplina seja de certa forma uma extensão do Métodos Observacionais em Astrofísica I, é possível cursá-la sem este pré-requisito.

Conteúdo: Como planejar suas observações astronômicas, que fatores afetam as observações, sistemas fotométricos e conversões entre eles, erros e cálculo de sinal-ruído, detectores e suas características, como obter parâmetros dos CCDs na prática, introdução à óptica, aberrações ópticas, óptica astronômica, ligada a telescópios, a tecnologia dos novos telescópios, espectrógrafos, redes de difração, instrumentos disponíveis para a comunidade brasileira.

Carga Horária Semanal: 2

Requisito: AGA0414, ou AGA0215.

Bibliografia: - "Optical Astronomical Spectroscopy", C.R. Kitchin, 1995, IOP Publishing, Bristol and Philadelphia. Voigt, Outline of Astronomy Vol. 1 (QB62.V6413v.1).

- Allen, C.W., Astrophysical Quantities, Third Edition (3QB461.A564).
- McLean 1989, Electronic and Computer-Aided Astronomy (QB86.M37).
- Walker 1987, Astronomical Observations: An Optical Perspective (Cambridge Uni. Press). Kitchin 1991, Astrophysical Techniques (QB461.K57 1991).

AGA0525 "RADIOASTRONOMIA I"

Objetivos: Apresentar aos alunos as principais técnicas observacionais utilizadas em Radioastronomia e as noções básicas sobre instrumentação e aquisição de dados. Introduzir a prática observacional necessária para o desenvolvimento dos conceitos abordados. Apresentar os problemas astronômicos que podem ser estudados utilizando esta técnica observacional.

Conteúdo: Radiotelescópios. Frequências de observação. Processamento de dados. Interferometria. Aplicações: radiação térmica, regiões HII e Nebulosas planetárias; radiação não térmica, remanescentes de supernova, pulsares e núcleos ativos de galáxias; a linha de 21 cm do H neutro e a curva de rotação da galáxia.

Carga Horária Semanal: 2

Requisito: 4302303

Bibliografia: - An Introduction to Radio Astronomy”, Burke & Graham-Smith.
- Apostilas do Curso.

AGA0526 "HELIOSISMOLOGIA"

Objetivos: O desenvolvimento da heliosismologia foi intensamente impulsionado pelas observações. Assim o rápido progresso está diretamente ligado à evolução e detecção observacional das oscilações solares. Além dos métodos clássicos ligados às técnicas fotométricas e espectroscópicas, medidas astrométricas tradicionais fazem parte do acervo observacional do Sol. O objetivo é estudar o comportamento apresentado pelo Sol caracterizado nesses objetivos com a finalidade de investigar seu interior.

Conteúdo:

- 1) Introdução: Breve histórico da heliosismologia. Definição do problema.
- 2) Estrutura e evolução do Sol: A rotação solar. O magnetismo solar

- 3) Oscilações estelar: Os mecanismos das variabilidades solar. O ciclo solar, o entendimento atual. Propriedades das oscilações. Propriedades dos modos acústicos.
- 4) Causas e efeitos da rotação solar.
- 5) Observações das oscilações solar: Em estrelas do tipo solar. Técnicas de observação.
- 6) Análise dos dados de oscilação: Análise espacial. Análise temporal.
- 7) Investigação heliosismológica da estrutura do Sol: Inferências da velocidade do som e da densidade. Física e composição do interior solar. Inferências da rotação interna do Sol.

Carga Horária Semanal: 4

Requisito: AGA0293, ou AGA0215.

Bibliografia: - Lecture Notes on Stellar Oscillations - Jorgen Christensen Dalsgaard <http://users-phys.au.dk/jcd/oscilnotes/index-bw.html>.
- New Horizons. A Decadal Plan for Australian Astronomy 2006-2015.
- Artigos de revisão.

AGA0601 “INICIAÇÃO À PESQUISA I”

Objetivos: O objetivo dessa disciplina é formalizar a participação do aluno em projeto de iniciação científica, visando uma familiarização com os métodos usualmente adotados na pesquisa científica. O aluno poderá optar por realizar um projeto diferente a cada semestre ou continuar com a mesma linha de pesquisa no semestre/disciplina subsequente (AGA0602).

Conteúdo: (1) Discutir as diferentes possibilidades de trabalho relacionadas à Astronomia, a importância da visão geral e a especialização; (2) a evolução da carreira acadêmica da graduação ao pós-doutorado, as ferramentas básicas da pesquisa; (3) o uso criterioso da literatura astronômica, a exploração de bases de dados em Astronomia; (4) os aspectos gerais da escrita acadêmica, a preparação de figuras e pôsteres; (5) boa conduta científica, o processo da publicação de artigos; (6) preparação do curriculum vitae e carta de apresentação, treinamento para apresentações orais; (7) importância da divulgação científica.

Carga Horária Semanal: 1
Créditos Trabalho: 02

Requisitos: AGA0100, AGA0101, 4302111 e MAT0111

Bibliografia: Cada tópico proposto será acompanhado pela bibliografia específica proposta pelo orientador e coordenador da disciplina.

AGA0602 “INICIAÇÃO À PESQUISA II”

Objetivos: O objetivo dessa disciplina é formalizar a participação do aluno em projeto de iniciação científica, visando uma familiarização com os métodos usualmente adotados na pesquisa científica. O aluno poderá optar por realizar um projeto diferente a cada semestre ou continuar com a mesma linha de pesquisa que desenvolveu em AGA0601.

Conteúdo: Os tópicos atenderão às diversas vertentes, a serem sugeridas aos alunos na orientação de escolha de optativas eletivas, as quais servirão de base para o desenvolvimento do projeto de pesquisa. Entre as vertentes sugeridas estão Pesquisa Básica; Controle e Sistemas; Ensino e Divulgação Científica; Ciências Espaciais; entre outras possibilidades. Assim, os conteúdos variam a cada semestre e para cada turma (para cada tópico será criada uma turma de apenas 1 aluno e respectivo professor responsável). Através das 4 disciplinas de Iniciação à Pesquisa é possível oferecer um conjunto maior de atividades experimentais para os alunos interessados.

Carga Horária Semanal: 1
Créditos Trabalho: 2

Requisito: AGA0601

Bibliografia: Cada tópico proposto será acompanhado pela bibliografia específica proposta pelo orientador.

b) Disciplinas interdepartamentais do IAG

1400100 " FÍSICA DA TERRA E DO UNIVERSO "

Objetivos: Proporcionar aos estudantes de ciências da Terra uma visão das manifestações dos diversos campos da Física na natureza e suas relações com o estudo da Terra e do Universo. A disciplina visa também desenvolver habilidades na resolução de problemas que envolvam conteúdo básico de cálculo diferencial e integral e de vetores.

Conteúdo: Movimento da Terra e órbitas planetárias. Sistemas de coordenadas e sistemas de referência. Deslocamentos da superfície da Terra e da atmosfera. Física Ondulatória e seu papel no estudo de meios

elásticos. Estrutura térmica da Terra e de outros corpos do Sistema Solar. Condução térmica no interior da Terra. Estrutura térmica da atmosfera terrestre. Fenômenos de convecção no interior da Terra e na atmosfera terrestre. Física moderna: estrutura do átomo, isótopos e radioatividade natural. Ótica e fenômenos luminosos naturais.

Carga Horária Semanal: 04

Bibliografia:

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M.C.M.; FAIRCHILD, T.R. & TAIOLI, F., 2000, "Decifrando a Terra". Oficina de Textos/USP. 557 p.; PRESS, F.& SIEVER, R., 1994, "Understanding Earth", Prentice Hall, 593 pp.; HALLIDAY, D. & RESNICK, R., 1994, "Fundamentos de Física", v. 1 e 2, LTC Editora.

1400110 "LABORATÓRIO DE FÍSICA DA TERRA E DO UNIVERSO"

Objetivos: Disciplina interdepartamental oferecida preferencialmente aos alunos ingressantes, visando a apresentação de conceitos de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas na forma de atividades práticas, como instrumento atrativo e estimulante para o aprendizado dos conteúdos básicos relacionados aos três cursos do IAG. Desenvolvimento de experimentos a serem aplicados em sala de aula, laboratório de informática e laboratório didático.

Conteúdo:

- 1) Descrição do Céu e Movimentos do Sol e Planetas (hemisfério transparente, aula no planetário do CienTec ou similar);
- 2) As Ferramentas da Astronomia: Telescópios (luneta de Galileu). Processamento de Imagens. Fotometria (técnicas fotométricas). Espectroscopia (espectrógrafo rústico);
- 3) Medidas Astrofísicas: distância (cefeidas); temperatura (cores das estrelas); luminosidade (constante solar); Idade do Universo: *redshift* das galáxias (Lei de Hubble);
- 4) Rotação de corpo rígido (superfícies equipotenciais, força de gravidade e força centrífuga no tanque giratório)
- 5) Frentes polares (relação de Margules no tanque giratório)
- 6) Furacões (propriedades de fluidos em rotação, balanço geostrófico, gradiente e ciclostrófico e número de Rossby, tanque giratório)
- 7) O campo de gravidade terrestre: medida da aceleração da gravidade e sua variação com a altitude.
- 8) O campo magnético terrestre: medidas e aplicações.

Carga Horária Semanal: 03

Bibliografia:

- "O céu que nos envolve", Ed.: E. Picazzio, disponível em <http://www.iag.usp.br/astrologia/livros-e-apostilas>
- "Astronomia: Uma Visão Geral do Universo", Eds.: A. Friaça, E.M. de Gouveia Dal Pino, L. Sodré Jr., V. Jatenco-Pereira, 2003, EDUSP.
- "Astronomy: a Beginner's Guide to the Universe", Chaisson, E. & McMillan, 1998, S. Prentice Hall.
- "Atmosphere, Ocean and Climate Dynamics: An Introductory Text" (International Geophysics) John Marshall and R. Alan Plumb, Academic Press; 1 edition (December 20, 2007).
- A Terra vista pelo buraco da fechadura. Trindade, R. I. F., Molina, E.C. Disponível em http://www.iag.usp.br/~eder/a_terra_pela_fechadura.pdf

c) Disciplinas oferecidas pelo Departamento de Geofísica do IAG

AGG0115 "INTRODUÇÃO À GEOFÍSICA I"

Objetivos: Dar uma visão da Geofísica Global como ciência para estudar a origem, evolução e estrutura interna da Terra, e da profissão do geofísico tanto na parte aplicada como na acadêmica.

Conteúdo: Visão Geral da Geofísica como ciência e como profissão. Métodos geofísicos e propriedades físicas da Terra. Sismicidade mundial e noções de Tectônica de Placas: deriva continental e expansão do fundo oceânico. Ondas sísmicas e a estrutura interna da Terra: crosta, manto e núcleo; litosfera e astenosfera; tipos de ondas sísmicas, magnitude e intensidade sísmicas. Forma da Terra e o campo de gravidade terrestre: noções de medidas gravimétricas e cálculo de anomalias; aplicações da gravimetria; isostasia. Campo geomagnético: origem, características espaciais, variações temporais; aplicações na magnetometria e paleomagnetismo. Radioatividade natural: distribuição de elementos radioativos; conceitos de geocronologia. Viagens didáticas a museus e observatórios para a realização de aulas práticas, incluindo o Observatório Abraão de Moraes e o Parque CIENTEC.

Carga Horária Semanal: 04

Bibliografia: Bibliografia: "**Introdução à Geofísica**", 1983, M. Ernesto (coord.), Apostila, IAG/USP, 213 pp.; "**Decifrando a Terra**", 2009, W. Teixeira, T. Fairchild, M.C. Toledo & J.B. Sigolo (eds.), 2ª edição, Cia Editora Nacional; "**Understanding Earth**", 2003. Press, Siever, Grotzinger & Jordan. 4th Edition. W. H. Freeman.

d) Disciplinas oferecidas pelo Departamento de Ciências Atmosféricas do IAG

ACA0115 “INTRODUÇÃO ÀS CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS”

Objetivos: Esta disciplina constitui o primeiro contato dos ingressantes com a área de Ciências Atmosféricas. A intenção principal é apresentar as principais áreas de atuação da Meteorologia e prontamente estabelecer diversos conceitos básicos que necessitam dos fundamentos de Cálculo e Física. Desta forma, espera-se explicitar as relações intrínsecas entre as diferentes disciplinas do ciclo básico, de modo a contribuir com a redução da evasão de ingressantes.

Conteúdo: Noções básicas sobre procedimentos operacionais para a previsão do tempo: observações operacionais de variáveis meteorológicas, observações por satélite e modelagem numérica. Evolução histórica da Meteorologia. Papel da radiação solar na formação e manutenção da estrutura térmica da atmosfera. Camadas atmosféricas e suas propriedades físicas. Efeito estufa. Presença de vapor d'água na atmosfera terrestre: pressão de vapor, umidade relativa, absoluta e específica. Estabilidade atmosférica e tipos de nuvens. Circulação geral da atmosfera. Escalas de movimentos atmosféricos e suas características. Efeito da rotação da Terra: força de Coriolis e vento geostrófico. Sistemas atmosféricos: massas de ar, frentes, ciclones, furacões, tempestades severas. Noções sobre clima e mudanças climáticas.

Carga Horária Semanal: 04

Créditos Trabalho: 02

Bibliografia: - AHRENS, D.C. – Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate and the Environment. Ninth Edition. Brooks Cole, 2008, 624p.

- AGUADO, E & BURT, J.E. – Understanding Weather and Climate. Fifth Edition. Prentice Hall, 2009, 608p.

- BARRY, R.G. & CHORLEY, R.J. – Atmosfera, Tempo e Clima. Nona Edição. Bookman Editora, 2013, 512p.

ACA0223 “CLIMATOLOGIA”

Objetivos: Introduzir conceitos elementares sobre os fatores e sistemas meteorológicos que controlam o clima. Apresentar e discutir os conceitos básicos sobre a circulação geral da atmosfera. Apresentar noções básicas de estatística aplicada à análise de dados observacionais.

Conteúdo: Climatologia física: balanço de radiação global e regional; transferência de energia; distribuição de principais elementos climáticos; frentes e massas de ar; distúrbios atmosféricos; classificação climática. Métodos estatísticos em climatologia: tratamento estatístico de dados; distribuição de probabilidades de elementos climáticos e testes de ajustes; distribuição bivariada e probabilidades condicionais; teoria de estimação de parâmetros estatísticos; correlação e regressão simples; correlação espacial; testes de hipóteses.

Carga Horária Semanal: 06

Requisito: ACA0115

Bibliografia: FONSECA, J.S. e MARTINS, G.A. - Curso de Estatística. Atlas, 1996, 320 p. COSTA NETO, P.L.O. – Estatística. Edgar Blucher, 1977. 264p. WILKS, D.S. - Statistical Methods in Atmospheric Sciences. Academic Press, 1995, 467p. TREWARTHA, G.T. - An Introduction to Climate. 1980. HARTMANN, D.L. - Global Physical Climatology. Academic Press, 1994, 411p. OKE, T.R. - Boundary Layer Climates. 1987, 435p.

ACA0245 “BIOMETEOROLOGIA”

Objetivos: Dar ao aluno uma visão geral das diversas interfaces entre a áreas de biologia e meteorologia.

Conteúdo: Biometeorologia é o estudo dos efeitos diretos e indiretos (de natureza irregular, flutuante ou rítmica) de físico-, químico-,físico-químico-, micro e macro-ambientes, da atmosfera da Terra e de outros ambientes similares extra-terrestres, nos sistemas físico-químico em geral e nos organismos vivos em particular (plantas, animais e seres humanos). A biometeorologia vegetal, animal, humana, cósmica, espacial. Paleo-biometeorologia.

Carga Horária Semanal: 04

Créditos Trabalho: 02

Bibliografia: TROMP, S.W. – Biometeorology: the impact of the weather and climate on humans and their environment. London, Heyden, 1980, 346p. CAMPBELL, G.S. – An introduction to environmental biophysics. New York, Springer-Verlag, 1977, 159p. LOWRY, W.P. – Fundamentals of biometeorology: interactions of organisms and the atmosphere. Mcminville, Peavine, 1989, 310p.

ACA0326 “METEOROLOGIA FÍSICA II”

Objetivos: Fornecer ao estudante bases fundamentais para análise dos principais processos radiativos relevantes à meteorologia, à climatologia e ao sensoriamento remoto.

Conteúdo: Quantidades radiométricas básicas. Posição do disco solar acima do horizonte local. Irradiância solar recebida no topo da atmosfera, sua distribuição espectral e o ciclo anual. Radiação de corpo negro e leis de radiação. Medição de radiação: instrumentos, princípios físicos e aplicações. Absorção gasosa. Espalhamento molecular. Espalhamento e absorção por partículas de aerossol e gotículas de nuvem. Principais fenômenos ópticos na atmosfera. O papel das nuvens nos processos radiativos. Equação de transferência radiativa. Balanço de radiação na atmosfera: taxas de aquecimento/resfriamento radiativo. Balanço de energia no nível do solo.

Carga horária semanal: 06

Requisitos: 4302112, 4302211, 4302212, AGA0106 e MAT0121

Bibliografia: LIOU, K.N. - An Introduction to Atmospheric Radiation. Academic Press, 2002, 583p. PALTRIDGE, G.W. e PLATT, C.M.R. - Radiative Processes in Meteorology and Climatology. Elsevier, 1976, 318p. WALLACE, J. e HOBBS, P.V. - Atmospheric Sciences: An Introductory Survey. Academic Press, 1977, 467p. IQBAL, M. - An Introduction to Solar Radiation. Academic Press, 1983, 390p. COULSON, K.L. - Solar and Terrestrial Radiation: Methods and Measurements. Academic Press, 1975, 322p. HOUGHTON, H.G. - Physical Meteorology, MIT Press, 1985, 442p. THOMAS, G.E. e STAMNES, K. - Radiative Transfer in the Atmospheric and Ocean, Cambridge University Press, 1999, 517p.

ACA0330 “INTRODUÇÃO À ELETRICIDADE ATMOSFÉRICA”

Objetivos: Introduzir ao aluno o conhecimento científico básico em eletricidade atmosférica, dando ênfase aos processos de eletrificação da nuvem e a física dos relâmpagos, além das técnicas de detecção e localização de descargas atmosféricas. Estimular os alunos de graduação a desenvolver análise crítica do conhecimento.

Conteúdo: Introdução à eletricidade atmosférica: revisão histórica, aplicações em eletricidade atmosférica e introdução aos tipos de relâmpagos. Revisão de eletricidade e magnetismo. Estrutura elétrica da atmosfera: Campo elétrico e condutividade. Circuito elétrico global:

tempestades e condições de tempo bom. Estrutura elétrica das nuvens de tempestade: Teorias e hipóteses. Processos de eletrificação dos hidrometeoros e das nuvens. Física e características físicas dos relâmpagos. Instrumentos para a detecção e caracterização das descargas atmosféricas. Aspectos meteorológicos associados ao desenvolvimento das tempestades

Carga Horária Semanal: 02

Créditos Trabalho: 02

Requisito: 4302211

Bibliografia: MACGORMAN, D. e RUST, W.D. - The Electrical Nature of Storm. Oxford University Press, 1998, 422p. KESSLER, E. - Thunderstorm Morphology and Dynamics, University of Oklahoma Press, 1986, 411p. UMAN, M.A. - All About Lightning. New York, Dover, 1986, 167p. MAGONO, C. -Thunderstorms. Amsterdam: Elsevier (Development in Atmospheric Sciences 12), 1980, 261p. IRIBARNE, J.V.; CHO, H.R. - Atmospheric Physics, Dordrecht: D. Reidel, 1980, 212p. VOLLAND, H. Handbook of Atmospheric Electrodynamics, Vol. I, Vol. II, CRC Press, 1995. Rakov, V. e Uman, M.A. Lightning: Physics and Effects, ISBN 9780521035415, 2007 Betz, H.D., Schumann, U. Laroche, P., Lightning: Principles, Instruments and Applications. Review of Modern Lightning Research, XV, 641 pp., ISBN 978-1-4020-9079-0, 2009.

ACA0413 “METEOROLOGIA POR SATÉLITE”

Objetivos: Introduzir os conceitos e técnicas de sensoriamento remoto por satélite para interpretação de imagens e cálculo de parâmetros atmosféricos e de superfície.

Conteúdo: Radiâncias emergentes do planeta. Teoria e aplicação dos satélites ambientais para: estimativa de precipitação; perfil vertical de temperatura da atmosfera; caracterização de nuvens e sistemas sinóticos; rastreamento de sistemas convectivos e a estimativa de propriedades da superfície (temperatura da superfície, vegetação). Ao final do curso, os alunos fazem uma viagem didática ao Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) para compreenderem o processo de ingestão de imagens, calibração e validação de dados, produção de imagens e produtos de satélites e uso dessas imagens e produtos na assimilação de dados na previsão numérica de tempo e também na meteorologia operacional de previsão de tempo e clima.

Carga Horária Semanal: 04
Créditos Trabalho: 02

Requisito: ACA0326

Bibliografia: CONWAY, E.D. and the Maryland Space Grant Consortium - An Introduction to Satellite Image Interpretation. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1997, 242p.

GEORGIEV, C.; SANTURETTE P.; MAYNARD, K. (2016): Weather Analysis and Forecasting: Applying Satellite Water Vapor Imagery and Potential Vorticity Analysis, 2nd edition. Academic Press, 360p..

KIDDER, S.Q.; VONDER HAAR, T.H.; VONDER HAAR, S.H. - Satellite Meteorology: An Introduction. Academic Press, 1995, 466p.

LIU, K.N. - An Introduction to Atmospheric Radiation. International Geophysics Series 84, Academic Press, 2002, 583p.

MENZEL, W. P. (2006): Remote sensing applications with meteorological satellites. NOAA Satellite and Information Service – University of Wisconsin, Madison, WI. 307 p..

STULL, R. (2017): Practical Meteorology: An Algebra-based Survey of Atmospheric Science, version 1.02b. Univ. Of British Columbia. 940 p..

e) Disciplinas do Instituto de Física (IF)

4302111 “FÍSICA I”

Conteúdo: Leis, teorias e domínio de validade. Dimensões das grandezas físicas, sistemas de unidades e ordens de grandeza. Cinemática vetorial. Movimento circular. Conceito de força e leis de Newton. Forças de atrito. Trabalho e energia mecânica. Forças conservativas e energia potencial. Conservação da energia. Potência. Sistemas de partículas e centro de massa. Conservação do momento linear, impulso e colisões em uma e duas dimensões. Cinemática do corpo rígido. Torque, momento de inércia e momento angular. Conservação do momento angular e dinâmica dos corpos rígidos.

Carga Horária Semanal: 6

4302112 “FÍSICA II”

Conteúdo: Oscilações harmônica, amortecida, forçada, amortecida-forçada. Ressonância. Noções básicas da teoria da elasticidade. Ondas em meios elásticos. Reflexão de ondas. Superposição de ondas. Interferência e Difração. Batimentos. Ondas confinadas. Propriedades dos gases (ideal e

real) e algumas relações entre grandezas macroscópicas e microscópicas. Primeira Lei da Termodinâmica. Conceitos importantes: Calor, Trabalho, Energia Interna e Entalpia. Segunda Lei da Termodinâmica. Conceitos importantes: Entropia, Energia Livre de Gibbs e Helmholtz. Aplicações: motores/refrigeradores.

Carga Horária Semanal: 06

Requisito: 4202111

4302113 “FÍSICA EXPERIMENTAL I”

Conteúdo: Explorar aspectos experimentais da física no que diz respeito principalmente a conceitos de mecânica através de:

- 1) Medidas simples de dimensões, tempo e massa e grandezas derivadas
- 2) Estudos da cinemática do movimento, medidas de velocidades e acelerações.
- 3) Dinâmica do movimento: estudo da força interagindo sobre corpos
- 4) Leis de conservação de energia e momento: colisões, conversão de energia cinética em potencial e vice-versa

Introduzir as bases da pesquisa científica moderna através da:

- 1) Discussão do método científico
- 2) Noções de ética na ciência
- 3) Segurança em laboratório.

Através da realização de experimentos de execução simples, desenvolver habilidades para:

- 1) praticar tomadas de dados cuidadosas e sistemáticas;
- 2) identificar a existência e quantificar incertezas experimentais;
- 3) desenvolver a análise crítica do conjunto de dados.

Para o tratamento de dados, introduzir formalmente os conceitos de:

- 1) medidas diretas e indiretas;
2. noções de incertezas instrumentais e o seu efeito sobre a conclusão de uma análise.
- 3) Noção de precisão.
- 4) noções de análises gráficas simples. Escalas linear, monolog e dialog. Extração visual de coeficientes de retas.

5) noções básicas de estatística: média, desvio padrão, desvio padrão da média.

Para a análise, síntese e apresentação dos resultados:

- 1) sistematizar a apresentação e análise dos dados através de tabelas, gráficos e histogramas;
- 2) introduzir ferramentas computacionais para tratamento de dados, gráficos e redação de textos;

- 3) criticar discrepâncias encontradas, levando em conta limitações experimentais e teóricas envolvidas na obtenção dos resultados;
- 4) elaborar a síntese do experimento, selecionando adequadamente as informações obtidas.

Carga Horária Semanal: 4

4302114 “FÍSICA EXPERIMENTAL II”

Conteúdo: Estudar fenômenos físicos envolvendo principalmente aspectos da mecânica e termodinâmica, tais como:

- 1) Movimentos uniformes e acelerados em meios viscosos
- 2) Leis de conservação na mecânica
- 3) Cinemática e dinâmica de corpos rígidos
- 4) Oscilações
- 5) Física do calor, medidas de temperatura, calor específico, transições de fase

Aprimorar as bases da pesquisa científica moderna através da:

- 1) Discussão do método científico
- 2) Noções de ética na ciência
- 3) Segurança em laboratório.

Através da realização de experimentos de execução simples, desenvolver habilidades para:

- 1) praticar tomadas de dados cuidadosas e sistemáticas;
- 2) identificar a existência e quantificar incertezas experimentais;
- 3) desenvolver a análise crítica do conjunto de dados.

Para o tratamento de dados, introduzir formalmente os conceitos de:

- 1) medidas diretas e indiretas;
- 2) propagação de incertezas;
- 3) distribuições gaussianas;
- 4) método dos mínimos quadrados. Ajustes de funções lineares.
- 5) Testes de significância focando-se no teste-z.

Para a análise, síntese e apresentação dos resultados:

- 1) sistematizar a apresentação e análise dos dados através de tabelas gráficas e histogramas;
- 2) enfatizar a utilização do computador para a organização e análise de dados. Pode-se ampliar a utilização do computador, estimulando a utilização de simulações na descrição e previsão dos resultados;
- 3) obter da compilação dos dados as informações sobre o experimento e sobre o fenômeno físico em questão;

- 4) realizar comparações de resultados obtidos por diferentes metodologias;
- 5) criticar discrepâncias encontradas, levando em conta limitações experimentais e teóricas envolvidas na obtenção dos resultados;
- 6) elaborar a síntese do experimento, selecionando adequadamente as informações obtidas

Carga Horária Semanal: 4

Requisito: 4302113

Indicação de Conjunto: 4302112

4302204 “FÍSICA MATEMÁTICA I”

Conteúdo: Funções de uma variável complexa: séries infinitas, funções analíticas, condições de Cauchy-Riemann, integrais de contorno, teorema de Cauchy, teorema dos resíduos, expansões assintóticas, função gama. - Equações diferenciais parciais da física: equação de Laplace, equação da difusão (do calor), equação de ondas (corda vibrante); métodos de solução: separação de variáveis, séries de Fourier, integrais de Fourier, integrais de Laplace e método de ponto de sela. - Funções especiais da física matemática I: polinômios de Legendre, harmônicas esféricas.

Carga Horária Semanal: 4

Requisito: MAT0121

4302211 “FÍSICA III”

Conteúdo: Cargas elétricas e lei de Coulomb. Campo elétrico. Fluxo do campo elétrico e lei de Gauss. Trabalho de um campo elétrico, potencial elétrico e energia eletrostática. Condutores, indução eletrostática e capacitância. A corrente elétrica. Campo magnetostático. Lei de Biot Savart. Força de Lorentz. Lei de Ampère. Fluxo do vetor B. Força eletromotriz e indução. Lei de Faraday. Energia no campo magnético. Movimento de cargas nos campos elétrico e magnético. Conservação de cargas e corrente de deslocamento. O campo eletromagnético e as equações de Maxwell na forma diferencial.

Carga Horária Semanal: 6

Requisitos: 4302111, MAT0112 e MAT0121

4302212 “FÍSICA IV”

Conteúdo: Equações de onda no vácuo. Materiais dielétricos e materiais magnéticos. Equação de uma onda em meios materiais. Reflexão e refração. Princípios de Huygens e de Fermat. Interferência. Coerência. Difração. Lei de Bragg. Radiação emitida por cargas aceleradas. Eletromagnetismo e relatividade.

Carga Horária Semanal: 6

Requisitos: 4302112 e 4302211

4302213 “FÍSICA EXPERIMENTAL III”

Conteúdo: Circuitos simples em corrente contínua com elementos lineares e não lineares. Resistência interna de voltímetros e amperímetros. Correntes contínuas e alternadas em eletrólitos. Mapeamento de campos elétricos. Calibração de um medidor elétrico: balança de corrente ou balança eletrostática. Campos magnéticos estáticos. Mapeamento de campos magnéticos.

Carga Horária Semanal: 4

Créditos Trabalho: 2

Requisito: 4302114

Indicação de Conjunto: 4302211

4302214 “FÍSICA EXPERIMENTAL IV”

Conteúdo: Circuitos RL, RC e RLC. Transitórios. Ressonâncias no circuito RLC. Transformadores. Amplificador operacional. Ótica geométrica (lentes, refração, reflexão e polarização). Leis de Brewster e de Malus. Ótica física (difração e interferência). Espectroscópios de prisma e de rede.

Carga Horária Semanal: 4

Créditos Trabalho: 2

Requisito: 4302213

Indicação de conjunto: 4302212

4302305 “MECÂNICA I”

Conteúdo:

1. As Leis de Newton: Movimento de uma partícula em uma dimensão, forças conservativas.
2. Movimento de uma partícula em duas ou três dimensões, momento angular, forças centrais.
3. Teoria das pequenas oscilações, modos normais de vibração e coordenadas normais. Osciladores Acoplados.
4. Sistemas de coordenadas em movimento: Sistemas não inerciais.
5. Cálculo variacional. Equação de Lagrange e princípio de Hamilton.

Carga horária semanal: 4

Requisitos: 4302112 e MAT0121

4302311 “FÍSICA QUÂNTICA”

Conteúdo: Evidências para uma descrição atômica da matéria. 2. Evidências experimentais para a quantização da radiação eletromagnética: o problema do corpo negro, calor específico dos sólidos, efeito fotoelétrico, efeito Compton, produção e aniquilação do par elétron-pósitron. 3. O modelo de Rutherford e o problema da estabilidade dos átomos, o modelo de Bohr. 4. A dualidade onda-partícula no caso da radiação eletromagnética. Difração de raios-X e de elétrons. A hipótese de de Broglie e a dualidade partícula-onda. 5. Postulados da Mecânica Quântica Ondulatória. 6. Pacotes de onda, velocidade de grupo e relações de incerteza. 7. A equação de Schroedinger unidimensional dependente do tempo. Discussão de algumas soluções estacionárias da equação de Schroedinger com potenciais constantes unidimensionais. 8. A equação de Schroedinger em três dimensões. Partícula na caixa cúbica. Degenerescência. 9. A equação de Schroedinger para potenciais centrais e a solução radial do átomo de hidrogênio na mecânica quântica.

Carga Horária Semanal: 4

Requisitos: 4302211 e MAT0216

4302313 “FÍSICA EXPERIMENTAL V”

Conteúdo: Experiências que fundamentaram a formulação da Mecânica Quântica.

Através da realização de experimentos complexos, que requerem a realização sistemática de medidas experimentais e suas correlações:

1. praticar tomadas de dados cuidadosas e sistemáticas;
2. automatizar os experimentos;

3. correlacionar conjuntos de dados independentes de forma a extrair uma interpretação física mais complexa;
4. desenvolver a análise crítica do conjunto de dados.

Para o tratamento de dados, aperfeiçoar os conceitos de:

1. simulações experimentais, método de Monte Carlo;
2. ajustes de funções genéricas e não lineares. Método de máxima verossimilhança;
3. análise de dados correlacionados (covariância);
4. propagação de incertezas com covariância entre parâmetros;
5. extrapolação de curvas;
6. tratamento de grandes volumes de dados;
7. incertezas sistemáticas de medidas.

Para a análise, síntese e apresentação dos resultados:

1. elaborar sínteses de experimentos, selecionando adequadamente as informações obtidas e correlacionando-as com medidas previamente realizadas;
2. elaborar apresentações orais de resultados experimentais.

Carga Horária Semanal: 4

Requisitos: 4302214

4302303 “ELETROMAGNETISMO I”

Conteúdo: Equações de Maxwell no vácuo. Potenciais eletromagnéticos. Eletrostática no vácuo. Equações de Poisson e Laplace. Magnetostática no vácuo. Materiais dielétricos e magnéticos. Equações de Maxwell em meios materiais. Relações constitutivas. Indução eletromagnética. Energia eletrostática. e magnetostática. Ondas eletromagnéticas. Vetor de Poynting. Superposição de ondas. Pacotes, relações de incerteza e velocidade de grupo. Reflexão e refração de ondas eletromagnéticas. Dispersão em meios materiais.

Carga Horária Semanal: 6

Requisitos: 4302211 e MAT0216

4302401 “MECÂNICA ESTATÍSTICA”

Conteúdo: Representação canônica. Distribuição de Maxwell das velocidades. Função de partição canônica, entropia, energia interna e

capacidade térmica. Oscilador harmônico clássico e quântico. Gás ideal monoatômico, equação de Sackur-Tetrode. Gás ideal diatômico, rotor clássico e quântico. Gás de fótons, lei de Planck, Lei de Stefan-Boltzmann e lei de Wien. Gás de fóns, cadeia linear, teoria de Debye. Representação grande canônica. Distribuição de Bose-Einstein e de Fermi-Dirac. Gás de elétrons livres, capacidade térmica eletrônica. Condensação de Bose. Gases e líquidos, integral de configuração, segundo coeficiente virial, teoria de van der Waals. Representação microcanônica. Paramagnetismo, lei de Curie. Ferromagnetismo, teoria de Curie-Weiss. Modelo de Ising.

Carga Horária Semanal: 4

Requisito: 4302308

4302403 “MECÂNICA QUÂNTICA I”

Conteúdo: Pacotes de onda e relações de incerteza. A equação de Schroedinger para a partícula livre. A interpretação probabilística. Operador momento. Valores médios e variâncias. A equação para a partícula num potencial unidimensional. Autovalores e autoestados. Alguns problemas em uma dimensão. A estrutura geral da Mecânica Quântica. Método dos operadores (aplicação ao oscilador harmônico). A equação de Schroedinger em três dimensões. Campo central. Momento angular. A equação radial. Tratamento do átomo de hidrogênio. Spin. Partículas idênticas. Simetria por troca de partículas. Princípio de Pauli. Férmions e bósons.

Carga Horária Semanal: 4

Requisitos: MAT0122, 4302204, 4302212 e 4300311

f) Disciplinas do Instituto de Matemática e Estatística (IME)

MAC0115 “INTRODUÇÃO À COMPUTAÇÃO PARA CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA”

Conteúdo: Breve história da computação. Algoritmos: caracterização, notação, Estruturas básicas. Computadores: unidades básicas, instruções, programa Armazenado, endereçamento, programas em linguagem de máquina. Conceitos de linguagens algorítmicas: expressões, comandos sequenciais, seletivos e repetitivos; entrada/saída; variáveis estruturadas, funções. Desenvolvimento e documentação de programas. Exemplos de

processamento não-numérico. Extensa prática de programação e depuração de programas.

Carga Horária Semanal: 4

MAT0111 “CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I”

Conteúdo: Números reais. Funções. Funções Exponencial, logarítmica, trigonométricas diretas e inversas. Limites e continuidade. Funções contínuas em intervalos fechados. Regra da cadeia. O teorema do valor médio. Fórmula de Taylor. Aplicações das derivadas. Máximos e mínimos. Gráficos. Integrais indefinidas. Técnicas de integração. Noções sobre equações diferenciais de 1ª ordem. Observação: Quando lecionada no Instituto de Física, o tópico “aplicações das derivadas” deve tratar de equações diferenciais lineares de 1ª e 2ª ordens a coeficientes constantes homogêneas e não homogêneas.

Carga Horária Semanal: 6

MAT0112 “VETORES E GEOMETRIA”

Conteúdo: 1. Vetores, operações, módulo de um vetor, ângulo de dois vetores. 2. Dependência linear, bases, mudanças de bases. Sistema de coordenadas no espaço, transformação de coordenadas. 3. Bases ortonormais, matrizes ortogonais, produto escalar. Orientação do espaço, produto vetorial. 4. Auto valores, auto vetores, diagonalização e aplicações. 5. Equações vetoriais da reta e do plano no espaço. Paralelismo entre retas e plano. 6. Ortogonalidade entre retas e planos. Distância de dois pontos, de ponto e uma reta e a um plano. Área e volumes. 7. Curvas planas cônicas. Curvas e superfície no espaço. Noções sobre quádricas.

Carga Horária Semanal: 4

MAT0121 “CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II”

Conteúdo: Integral definida. Aplicações. Integrais impróprias. Curvas no R2 e no R3. Representação paramétrica. Comprimento de curva. Conjuntos abertos, fechados, conexos por poligonais em R2 e R3. Funções de duas ou mais variáveis, limites, continuidade, diferenciabilidade. Gradiente. Regra da cadeia. Teorema do valor médio. Derivadas de ordem superior. Teorema de Schwarz. Fórmula de Taylor. Máximos e mínimos.

Carga Horária Semanal: 6 horas

Requisito: MAT0111

MAT0122 “ÁLGEBRA LINEAR I”

Conteúdo: Espaços vetoriais: definição, subespaços, dependência linear, bases, dimensão. Cálculo matricial, determinantes, sistemas lineares. Transformações lineares e matrizes, núcleo, imagem, posto. Espaços com produto interno: produto interno, norma, ortogonalidade, processo de Gram-Schmidt, complemento ortogonal, projeção. Autovalores e autovetores.

Carga Horária Semanal: 4 horas

Requisito: MAT0112

MAT0216 “CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL III”

Conteúdo: Transformações entre espaços reais, jacobiano. Teoremas da função inversa e função implícita (enunciado). Máximos e mínimos de funções de várias variáveis. Noção de multiplicadores de Lagrange. Integrais duplas e triplas. Mudança de variáveis em integrais (enunciado). Aplicações às coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Integrais curvilíneas e de superfície. Teoremas de Green, Gauss e Stokes; interpretação física do gradiente, divergente e rotacional. Campos conservativos. Equações diferenciais lineares com coeficientes constantes, homogêneas e não homogêneas. [Noções sobre equações diferenciais lineares com coeficientes não constantes.

Carga Horária Semanal: 6

Requisito: MAT0121

MAT0220 “CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL IV”

Conteúdo: Séries numéricas, séries de potências reais e complexas. Derivação e integração termo a termo. Funções elementares. Derivação complexa, integração complexa, fórmula de Cauchy, fórmula integral para as derivadas. Teorema do máximo módulo, teorema de Liouville, singularidades e resíduos.

Carga Horária Semanal: 4

Requisito: MAT0216

6. CALENDÁRIO ESCOLAR DE 2019

1º Semestre Letivo de 2019

Janeiro

- 7 a 14 **2ª e última interação de matrícula.**
- 15 e 16 *Ajustes de vagas nas Turmas pelas Unidades.*
- 16 e 17 Inscrição de estudantes especiais, **condicionada à existência de vagas nas disciplinas.**
- 17 e 18 **2ª e última Consolidação das matrículas.**
- 18 FINAL do período para realização da recuperação.
- 21 e 22 INSCRIÇÃO DE GRADUADOS DE NÍVEL SUPERIOR, **condicionada à existência de vagas nas Unidades e processo seletivo.**
- 24 de janeiro a 4 de fevereiro PERÍODO DE REQUERIMENTO DE MATRÍCULA *ONLINE* DOS ALUNOS, PELO SISTEMA JÚPITER, A CRITÉRIO DA UNIDADE.
- 24 de janeiro a 22 de fevereiro INÍCIO DO PERÍODO DE RETIFICAÇÃO DE MATRÍCULA DOS ATUAIS ALUNOS, para o 1º semestre, a critério da Unidade (os alunos devem verificar quais são os prazos de suas Unidades).
- 28 de janeiro das 8h até as 16h de 29 de janeiro Matrícula **NÃO PRESENCIAL** dos ingressantes em **1ª chamada** pela FUVEST – via Internet.
- 31 DATA LIMITE para Inscrição da Transferência Interna.

Fevereiro

- 4 de fevereiro das 8h até as 16h de 5 de fevereiro Matrícula **não Presencial** dos ingressantes em **2ª chamada** pela FUVEST – via Internet.
- 5 a 11 PERÍODO DE ANÁLISE dos requerimentos de matrícula, pelo docente, a critério da Unidade.
- 15 DATA LIMITE para transcrição e validação, no sistema Júpiter, da 2ª avaliação (RECUPERAÇÃO) referente ao **2º PERÍODO LETIVO DE 2018.**
- 11 de fevereiro das 8h até as 16h de 12 de fevereiro Matrícula **não Presencial** dos ingressantes em **3ª chamada** pela FUVEST – via Internet.

- 12 a 15** PERÍODO DE ANÁLISE dos requerimentos de matrícula, pelo Serviço de Graduação, a critério da Unidade.
- 18 de fevereiro das 8h até as 16h de 19 de fevereiro** Matrícula **não Presencial** dos ingressantes em **4ª chamada** pela FUVEST – via Internet.
- 18** **INÍCIO DAS AULAS DO 1º SEMESTRE.**
- 18 a 23** **Semana de Recepção aos Calouros.**
- 22** FINAL do PERÍODO DE RETIFICAÇÃO DE MATRÍCULA DOS ATUAIS ALUNOS, para o 1º semestre.
- 25 de fevereiro das 8h até as 16h de 26 de fevereiro** Matrícula **não Presencial** dos ingressantes em **5ª chamada** pela FUVEST – via Internet.
- 25** DEFERIMENTO AUTOMÁTICO, pelo Sistema Júpiter, dos requerimentos de matrícula sem parecer.
- 26** DATA LIMITE para cadastro, no Sistema Júpiter, dos resultados das vagas preenchidas na Transferência Interna e do número de vagas por curso que serão oferecidas para o Processo de Pré-Seleção da Transferência Externa.
- 27 e 28** MATRÍCULA PRESENCIAL para os candidatos convocados em **1ª, 2ª, 3ª, 4ª e 5ª chamadas** e que realizaram a matrícula via internet (conforme horários estabelecidos do Serviço de Graduação de cada Unidade).
- 27 de fevereiro das 8h até as 16h de 28 de fevereiro** Lista de espera (FUVEST) – Manifestação de interesse.

Março

- 4** *Recesso.* Não haverá aula.
- 5** **Carnaval.** Não haverá aula.
- 6** *Quarta-feira de Cinzas.* Não haverá aula.
- 7 de março das 8h até as 12h de 8 de março** Matrícula **não Presencial** dos convocados em **1ª Lista de espera** pela FUVEST – via Internet.
- 12 de março das 8h até as 12h de 13 de março** Matrícula **não Presencial** dos convocados em **2ª Lista de espera** pela FUVEST – via Internet.

15 de março das 8h até as 12h de 18 de março Matrícula **não Presencial** dos convocados em **3ª Lista de espera** pela FUVEST – **via Internet.**

15 DATA MÁXIMA para matrícula de estudantes especiais, graduados e outros que não se enquadrem nas hipóteses de matrícula dos atuais alunos.

20 de março das 8h até as 12h de 21 de março Matrícula **não Presencial** dos convocados em **4ª Lista de espera** pela FUVEST – **via Internet.**

25 PRAZO FINAL para publicação, pela Pró-reitoria de Graduação, do Edital com os critérios para a prova de Pré-Seleção, a ser realizada pela FUVEST, para a Transferência Externa, com ingresso no 2º período letivo de 2019 ou no 1º período letivo de 2020 (a critério da Unidade).

25 e 26 MATRÍCULA PRESENCIAL para os candidatos convocados em **1ª, 2ª, 3ª e 4ª Listas de Espera** e que realizaram a matrícula via internet, conforme horários estabelecidos do Serviço de Graduação de cada Unidade.

29 PRAZO FINAL para publicação e comunicação, à Pró-reitoria de Graduação, dos editais de transferências, contendo os critérios para a segunda etapa das provas, a serem realizadas nas Unidades.

29 DATA MÁXIMA para que as Unidades realizem o cadastramento e encaminhem, à Pró-reitoria de Graduação, as alterações das Estruturas Curriculares válidas a partir do **2º semestre de 2019.**

Abril

1 a 30 PERÍODO DE AJUSTES para que as Unidades efetuem regularização de pendências no cadastramento e encaminhamento das alterações curriculares à Pró-reitoria de Graduação, válidas a partir do **2º semestre de 2019.**

15 a 20 **Semana Santa. Não haverá aula.**

25 DATA MÁXIMA PARA TRANCAMENTO DE MATRÍCULA EM DISCIPLINAS, RESPEITANDO OS CRITÉRIOS ESTABELECIDOS NAS RESOLUÇÕES VIGENTES.

Mai

1º **Dia do Trabalho. Não haverá aula.**

10 DATA MÁXIMA para que as Unidades finalizem entendimentos sobre oferecimento de disciplinas a outras Unidades.

13 DATA MÁXIMA para entrega, ao Serviço de Graduação, dos horários das disciplinas e respectivas turmas para o 2º semestre.

17 DATA MÁXIMA para que as Unidades encaminhem propostas de disciplinas a serem ministradas entre períodos letivos regulares (disciplinas intersemestrais de julho).

24 PRAZO FINAL para que Museus e Institutos Especializados encaminhem, à Pró-reitoria de Graduação, as disciplinas que serão ministradas em 2020.

- 31 PRAZO FINAL para que as Unidades encaminhem à Pró-reitoria de Graduação o período de realização das provas / trabalhos de recuperação.

Junho

- 10 a 17 PERÍODO DE MATRÍCULA DOS ALUNOS para o **2º semestre de 2019 (1ª Interação)**.
ATENÇÃO: o aluno deverá inscrever-se, **preferencialmente, na 1ª Interação**, para participar da seleção das disciplinas/turmas de seu **Período Ideal**, e dar às Unidades noção mais precisa da demanda por vagas. É necessário inscrever-se em, ao menos, uma das interações de matrícula.
- 18 e 19 *Ajustes de vagas nas turmas pelas Unidades.*
- 20 **Corpus Christi. Não haverá aula.**
- 21 e 22 *Recesso. Não haverá aula.*
- 24 e 25 **1ª consolidação das matrículas.**
- 27 de junho a 4 de julho **2ª e última interação de matrícula.**
- 29 **ENCERRAMENTO DAS AULAS DO 1º SEMESTRE.**

Julho

- 1º DATA MÁXIMA PARA CADASTRO E/OU ENTREGA, PELOS DOCENTES, DAS LISTAS DE AVALIAÇÃO FINAL DO 1º SEMESTRE, RESPEITANDO-SE, QUANDO HOUVER, OS PRAZOS DAS UNIDADES, SEM ULTRAPASSAR O LIMITE ESTABELECIDO.
- 1º INÍCIO DO PERÍODO PARA REALIZAÇÃO DA RECUPERAÇÃO.
- 5 a 10 *Ajustes de vagas nas turmas pelas Unidades.*
- 10 e 11 Inscrição de estudantes especiais, **condicionada à existência de vagas nas disciplinas.**
- 11 e 12 **2ª e última consolidação das matrículas.**
- 12 FINAL do período para realização da recuperação.
- 15 e 16 Período de exclusão de disciplinas optativas, pelos alunos, no Sistema Júpiter, para as Unidades participantes.
- 18 INÍCIO DO PERÍODO DE RETIFICAÇÃO DE MATRÍCULA DOS ATUAIS ALUNOS, para o 2º semestre.
- 18 a 22 PERÍODO DE REQUERIMENTO DE MATRÍCULA **ONLINE** DOS ALUNOS, PELO SISTEMA JÚPITER, A CRITÉRIO DA UNIDADE.
- 23 a 29 Período de análise dos requerimentos de matrícula, pelos docentes, a critério da Unidade.
- 30 de julho a 5 de agosto Período de análise dos requerimentos de matrícula, pelo Serviço de Graduação, a critério da Unidade.

- 31 DATA LIMITE para transcrição e validação, no sistema Júpiter, da 2ª avaliação (RECUPERAÇÃO) referente ao **1º PERÍODO LETIVO DE 2019**.

2º Semestre Letivo de 2019

Agosto

- 1º **INÍCIO DAS AULAS DO 2º SEMESTRE.**
- 8 Final do PERÍODO DE RETIFICAÇÃO DE MATRÍCULA DOS ATUAIS ALUNOS, para o 2º semestre.
- 12 Deferimento automático, pelo Sistema Júpiter, dos requerimentos de matrícula sem parecer.
- 26 DATA MÁXIMA para matrícula de estudantes especiais, graduados e outros que não se enquadrem nas hipóteses de matrícula dos atuais alunos.
- 30 DATA MÁXIMA para que as Unidades realizem o cadastramento e encaminhem, à Pró-reitoria de Graduação, as alterações curriculares válidas a partir do **1º semestre de 2020**.

Setembro

- 2 a 30 PERÍODO DE AJUSTES para que as Unidades efetuem regularização de pendências no cadastramento e encaminhamento das alterações curriculares à PRG, válidas a partir do **1º semestre de 2020**.
- 2 a 7 **Semana da Pátria. Não haverá aula.**
- 7 **Proclamação da Independência. Não haverá aula.**
- 20 DATA MÁXIMA para que as Unidades enviem à Pró-reitoria de Graduação as alterações curriculares referentes ao Grupo III (Res. CoG 7030/14).
- 25 DATA que a Pró-reitoria de Graduação disponibilizará às Unidades, pelo Sistema Júpiter, a informação dos alunos que incidiram na Lei Federal 12.089/2009 (Matrícula Simultânea em outras Instituições Públicas de Ensino Superior do Brasil - IPES).
- 27 DATA MÁXIMA PARA TRANCAMENTO DE MATRÍCULA EM DISCIPLINAS, RESPEITANDO OS CRITÉRIOS ESTABELECIDOS NAS RESOLUÇÕES VIGENTES.

Outubro

- 1 DATA LIMITE para divulgação dos resultados da Transferência Externa e comunicação, à Pró-reitoria de Graduação, do número de vagas preenchidas, por curso.
- 3 DATA LIMITE para que as Unidades finalizem entendimentos sobre oferecimento de disciplinas a outras Unidades.
- 8 DATA que a Pró-reitoria de Graduação disponibilizará às Unidades, pelo Sistema Júpiter, a informação do número de vagas por Curso para o Processo de Transferência **2020**.
- 11 PRAZO FINAL para entrega, ao Serviço de Graduação, dos horários de aulas das disciplinas e respectivas turmas para o **1º semestre de 2020**.

- 12 **Dia da Padroeira do Brasil, Nossa Senhora Aparecida. Não haverá aula.**
- 16 DATA LIMITE para que as Unidades encaminhem propostas de disciplinas a serem ministradas entre períodos letivos regulares (disciplinas intersemestrais de **dezembro/2019, janeiro e fevereiro/2020**).
- 28 **Consagração ao Funcionário Público. Não haverá aula.**

Novembro

- 2 **Finados. Não haverá aula.**
- 5 DATA MÁXIMA para que as Unidades encaminhem à Pró-reitoria de Graduação o período de realização das provas / trabalhos de recuperação.
- 6 PRAZO MÁXIMO para as Unidades que participarão do Processo de Transferência Interna disponibilizarem, no Sistema Júpiter, o número de vagas a serem oferecidas.
- 15 **Proclamação da República. Não haverá aula.**
- 16 **Recesso. Não haverá aula.**

Dezembro

- 2 a 9 PERÍODO DE MATRÍCULA DOS ALUNOS para o **1º semestre de 2020 (1ª Interação)**.
ATENÇÃO: o aluno deverá inscrever-se, **preferencialmente, na 1ª Interação**, para participar da seleção das disciplinas/turmas de seu **Período Ideal**, e dar às Unidades noção mais precisa da demanda por vagas. É necessário inscrever-se em, ao menos, uma das interações de matrícula.
- 6 **ENCERRAMENTO DAS AULAS DO 2º SEMESTRE.**
- 9 DATA MÁXIMA PARA CADASTRO E/OU ENTREGA, PELOS DOCENTES, DAS LISTAS DE AVALIAÇÃO FINAL DO 2º SEMESTRE, RESPEITANDO-SE, QUANDO HOUVER, OS PRAZOS DAS UNIDADES, SEM ULTRAPASSAR O LIMITE ESTABELECIDO.
- 10 INÍCIO DO PERÍODO PARA REALIZAÇÃO DA RECUPERAÇÃO.
- 10 e 11 **AJUSTES de vagas nas Turmas pelas Unidades.**
- 12 e 13 **1ª Consolidação das matrículas.**

Dias da semana letivos/semestre

Dia da semana	1º	2º
Segunda-feira	17	16
Terça-feira	17	17
Quarta-feira	16	17
Quinta-feira	17	18
Sexta-feira	17	17
Sábado	17	14
Totais:	101	99

Dias letivos/mês

1º	2º
Fev – 10	Ago – 27
Mar – 23	Set – 19
Abr – 20	Out – 25
Mai – 26	Nov – 23
Jun – 22	Dez – 05
Jul – 00	-----
Totais: 101	99

Observações

- 1) Dadas as peculiaridades de alguns cursos da USP, podem ser estabelecidas datas diferentes das previstas para algumas atividades, desde que respeitadas as datas máximas previstas neste Calendário Escolar. Portanto, os alunos devem estar atentos a essas alterações, obtendo informações em suas Unidades.
- 2) **Disciplinas Optativas**
Os alunos interessados em solicitar matrícula em disciplinas optativas oferecidas por outras Unidades da USP, com base na **Resolução nº 3045/86, Resolução CoG nº 4749/2000 e Resolução CoG nº 5237/2005**, visando ao aperfeiçoamento de sua formação cultural e profissional, DEVERÃO INSCREVER-SE EM, PELO MENOS, UMA DAS INTERAÇÕES DE MATRÍCULA. A classificação será feita pela média ponderada incluídas as reprovações, se houver, dando preferência aos possíveis formandos, sendo que o interessado tomará conhecimento daquelas para as quais foi selecionado após a última consolidação de matrículas, ou no período de RETIFICAÇÃO DAS MESMAS.
- 3) **Cancelamentos Administrativos**
Os cancelamentos de matrícula dos alunos que incidiram no artigo 75, § 2º, incisos II, III, IV e V do Regimento Geral da Universidade de São Paulo serão processados em datas divulgadas oportunamente por essa Pró-reitoria, salvo em casos excepcionais.
- 4) **TRANSFERÊNCIA PARA A USP 2019/2020**
INSCRIÇÕES, PROVAS e AVALIAÇÕES

Março/2019

2ª quinzena A partir da 2ª quinzena, consultar cronograma e procedimentos na página da FUVEST: <http://www.fuvest.br>

RESULTADO FINAL DO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA

A data de divulgação será anunciada nas Unidades, durante a Segunda Etapa de Provas.

Feriados Municipais

Bauru – 1º de agosto

Lorena – 15 de agosto e 14 de novembro

Piracicaba – 13 de junho, 20 de novembro e 8 de dezembro

Pirassununga – 6 de agosto e 8 de dezembro

Ribeirão Preto – 20 de janeiro e 19 de junho

São Carlos – 15 de agosto e 4 de novembro

São Paulo – 25 de janeiro e 20 de novembro

Feriado Estadual

São Paulo – 9 de julho

7. NORMAS PARA USO DA REDE DE INFORMÁTICA DO IAG

Estas Normas complementam e detalham o Código de Ética e Regimento geral, Decreto N-52.906 da Universidade de São Paulo, e as Portarias GR-3503, GR-3361, GR-3662 e Resolução N-4754 e N-4871 da Coordenadoria de Tecnologia da Informação.

I - Uso das Instalações

Entende-se que a rede de informática, incluindo os computadores e equipamentos em geral a ela conectados, e doravante denominada REDE COMPUTACIONAL, é de propriedade pública. Assim, como regra geral, o uso da mesma deve respeitar os padrões de segurança estabelecidos pela Comissão de Informática **(CI)** do IAG, e gerenciados pela Seção de Informática **(SI)** do IAG tal que os interesses da coletividade local e da USP prevaleçam sobre os individuais.

O uso indevido das instalações da REDE (prédio e equipamentos) estará sujeito às penalidades previstas no item III.

Constitui uso indevido e vedado:

1. Praticar atividades que afetem ou coloquem em risco as instalações (ex. roubo, incêndio, inundação, etc.), bem como atividades ou práticas que promovam o desperdício de recursos, de energia, de água, etc.;
2. Facilitar o acesso a REDE à pessoa estranha ao IAG/USP e/ou pessoa não autorizada (ex. fornecimento de senhas ou informações pertinentes à segurança da REDE, empréstimo de chaves, cópias de chaves, abertura de portas, etc.);
3. Exercer atividades que coloquem em risco a integridade física das instalações e/ou equipamentos da REDE (por exemplo, comer, beber, fumar, nas proximidades do equipamento);
4. Perturbar o ambiente acadêmico utilizando os equipamentos de informática com atividades alheias às atividades do Instituto;
5. Desmontar quaisquer equipamentos ou acessórios da REDE, de uso comum, sob qualquer pretexto, assim como remover equipamentos ou manuais do local a eles destinado sem autorização explícita da SI;
6. Usar qualquer equipamento de forma danosa ou agressiva ao mesmo;

7. Usar de maneira abusiva e indevida do material de consumo disponível (ex.: imprimir e/ou copiar (xerox) material em excesso (acima da cota), toner, tinta ou não relacionado à atividade acadêmica);
8. Usar a rede do IAG para atividades eticamente impróprias, conforme estabelecido no item II;
9. Exercer atividades de manutenção computacional por funcionários e/ou terceiros que não sejam técnicos da SI sem o devido acompanhamento e/ou autorização de um técnico da SI (ex.: filhos de funcionários, técnicos particulares, e alunos);
10. Atribuir um número IP (Internet Protocol) de qualquer forma e à qualquer tipo de equipamento sem autorização explícita da equipe de informática.
11. Fazer download via Internet, e instalação de material protegido por direitos autorais (Filmes, jogos, softwares, etc.) sem a prévia licença e/ou autorização do proprietário obtida na forma da lei;
12. Copiar programa de computador adquirido pela Universidade para uso em computadores de propriedade pessoal
13. Fornecer cópia de programa de computador para qualquer sub-contratante da Universidade ou para terceiros externos à Universidade
14. Instalar programas de computador sem autorização da autoridade específica, em equipamentos da Universidade, de uso próprio ou de terceiros

II - Uso Ético da Rede de Informática, contas, senhas e seus Equipamentos Constitui uma falta, passível de penalidade, conforme previsto no item III:

1. Instalar ou remover programas/software em equipamentos de uso comum, a menos que autorizado e/ou devidamente assistido por um técnico da SI;
2. Desenvolver e/ou disseminar vírus dolosamente nos equipamentos da rede;
3. Praticar ou facilitar a prática de pirataria de software/dados de qualquer espécie;
4. Praticar intrusão de qualquer espécie, tal como quebrar privacidade, utilizar a conta alheia sem autorização, tentar quebrar sigilo e/ou senha,

ganhar acesso de super-usuário, obter senhas de outros usuários, causar prejuízo de operação do sistema em detrimento dos demais usuários, utilizar programas para burlar o sistema, bloquear as ferramentas de auditoria automática e/ou outras ações semelhantes;

5. Deixar de comunicar a SI toda e qualquer irregularidade encontrada na REDE;

6. Usar de maneira ilícita os recursos disponíveis na REDE (ex.: jogos online, redes P2P.);

7. Praticar, de maneira não autorizada, ou facilitar a prática de qualquer atividade alheia aos interesses da Universidade (ensino, pesquisa e extensão de serviços à comunidade);

8. Divulgar coletivamente, pela REDE, mensagens com conteúdo que pode ser considerado: de interesse particular ou reduzido, indecoroso, religiosamente e/ou politicamente ofensivo e/ou parcial, ou pretensamente humorístico, preconceituoso ou calunioso;

9. Utilizar o sistema de correio eletrônico para fins comerciais pessoais lucrativos;

10. Alterar, sem o conhecimento da equipe de informática, a senha da conta ADMINISTRADOR (Windows) e/ou ROOT (Linux) de uma máquina de propriedade do IAG e conectada à sua rede de computadores. Esta senha deverá ser de conhecimento da equipe de informática;

11. Alterar e/ou criar username diferente ao registrado pela equipe de informática

III – Auditoria

Portaria GR N 3503, 26 agosto de 2004.

Artigo 3 – Qualquer ato não autorizado, comissivo ou omissivo, que vise alterar, destruir, inutilizar, incapacitar, violar ou deteriorar sistemas de redes pertencentes ou operados pela USP deverá ser objeto, na esfera administrativa, de rígida e célere apuração de responsabilidade, para aplicação, se for o caso, da correspondente punição, na forma de legislação existente. (Anexo II)

Parágrafo único- A aplicação de pena administrativa pela prática do ato, ação ou omissão acima descrito, não eximirá seus autores da apuração da

correspondente responsabilidade criminal e composição de eventuais prejuízos, se for o caso, perante os poderes competentes.

IV- Penalidades

A não observância das disposições da presente norma poderá ser punida na forma do Regime Disciplinar e Geral previsto no Decreto 52.906, artigos 248, 249, 253 de 27 de março de 1972, a que estão sujeitos os membros dos corpos docente e discente da Universidade, por força do disposto no artigo 4o das Disposições Transitórias do Regimento Geral, ou na forma do Estatuto dos Servidores da USP, no caso dos demais servidores, sem prejuízo da aplicação de outras penalidades previstas na legislação civil e penal. (Anexo I)

V - Disposições Gerais

O uso de laptop, computadores e impressoras particulares deve ser obrigatoriamente e imediatamente comunicados à secretaria e à SI do departamento. A responsabilidade pela instalação e configuração em rede é apenas e somente realizada pelos técnicos da SI. Estes equipamentos deverão seguir os padrões de instalação, ter sistema de antivírus instalado e atualizado.

É proibida a solicitação de manutenção aos equipamentos particulares. Os casos não cobertos detalhadamente por estas Normas deverão ser apreciados pela Comissão de Informática deste IAG.

A SI não tem responsabilidade sobre os dados e registros de usuários, cabendo ao usuário a responsabilidade pelo armazenamento e cópia de backup dos dados por ele desenvolvidos. Recomenda-se realizar backup periodicamente em mídias diferentes para que, no caso de falhas de disco e/ou sistema, seja possível reaver seus dados

Havendo notificações de incidentes de segurança provenientes de um equipamento que esteja utilizando a rede, a equipe técnica deverá tomar as devidas providências, incluindo a retirada do acesso a Internet e a rede local, até que o problema seja resolvido.

8. CÓDIGO DE ÉTICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

RESOLUÇÃO Nº 4871, DE 22 DE OUTUBRO DE 2001

O Reitor da Universidade de São Paulo, no uso de suas atribuições legais e à vista do deliberado pelo E. Conselho Universitário, em sessão de 09 de outubro de 2001, baixa a seguinte

RESOLUÇÃO:

Artigo 1º - Fica aprovado o Código de Ética da Universidade de São Paulo, anexo a esta Resolução.

Artigo 2º - Esta Resolução entra em vigência na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário, em especial as da Resolução nº 4783/2000 e da Portaria GR nº 3082/1997.

Reitoria da Universidade de São Paulo, 22 de outubro de 2001.

JACQUES MARCOVITCH
Reitor

LOR CURY
Secretária Geral

Publicada no D.O.E. - 23.10.2001 e retificada em 24.10.2001
(Ver as Resoluções 4881/2001; 5083/2003; 5293/2006; 5431/2007, 5825/2010 e 5839/2010)

PREÂMBULO

Um Código de Ética destinado a nortear as relações humanas no interior de uma universidade pode contemplar tanto princípios universais quanto recomendações específicas, peculiares às instituições de ensino superior.

Os princípios éticos gerais remetem a documentos que já alcançaram consenso internacional, como a Declaração Universal de Direitos Humanos (1948), que constitui o pressuposto de todas as constituições contemporâneas de inspiração democrática.

A USP adota os princípios indissociáveis aprovados pela Associação Internacional de Universidades, convocada pela Unesco em 1950 e em 1998, a saber:

- 1) o direito de buscar conhecimento por si mesmo e de persegui-lo até onde a procura da verdade possa conduzir;
- 2) a tolerância em relação a opiniões divergentes e a liberdade em face de qualquer interferência política;
- 3) a obrigação, enquanto instituição social, de promover, mediante o ensino e a pesquisa, os princípios de liberdade e justiça, dignidade humana e solidariedade, e de desenvolver ajuda mútua, material e moral, em nível internacional.

São inerentes à Ética universitária o direito à pesquisa, o pluralismo, a tolerância, a autonomia em relação aos poderes políticos, bem como o dever de promover os princípios de liberdade, justiça, dignidade humana e solidariedade.

A Universidade deve sempre agir e se manifestar a favor da defesa e da promoção dos direitos humanos, aí incluídos os direitos individuais e liberdades públicas, os direitos sociais, econômicos e culturais e os direitos da humanidade.

TÍTULO I

DOS PRINCÍPIOS COMUNS

Artigo 1º - O presente Código de Ética destina-se a nortear as relações humanas no âmbito da Universidade de São Paulo (USP), tendo como postulados o direito à pesquisa, o pluralismo, a tolerância, a autonomia em relação aos poderes políticos, o respeito à integridade acadêmica da

instituição, bem como o dever de promover os princípios de liberdade, justiça, dignidade humana, solidariedade e a defesa da USP como Universidade pública.

Artigo 2º - São considerados membros da Universidade, para fim de observância dos preceitos deste Código, os seus servidores docentes e não-docentes, o corpo discente e demais alunos, definidos nos artigos 203 e 204 do Regimento Geral, devendo prevalecer, dentre todos, o respeito mútuo e a preservação da dignidade da pessoa humana.

Parágrafo único - As disposições deste Código de Ética aplicam-se também aos docentes inativos, professores colaboradores e visitantes, bem como pesquisadores, bolsistas e todos aqueles que se utilizem de bens da Universidade.

Artigo 3º - A ação da Universidade, respeitadas as opções individuais de seus membros, pautar-se-á pelos seguintes princípios:

- I - a não adoção de preferências ideológicas, religiosas, políticas, e raciais, bem como quanto ao sexo e à origem;
- II - a não adoção de posições de natureza partidária;
- III - a não submissão a pressões de ordem ideológica, política ou econômica que possam desviar a Universidade de seus objetivos científicos, culturais e sociais.

Artigo 4º - Nas relações entre os membros da Universidade deve ser garantido:

- I - o intercâmbio de idéias e opiniões, sem preconceitos ou discriminações entre as partes envolvidas;
- II - o direito à liberdade de expressão dentro de normas de civilidade e sem quaisquer formas de desrespeito.

Artigo 5º - É dever dos membros da Universidade:

- I - observar as normas deste Código e os postulados éticos da Instituição, visando manter e preservar o funcionamento de suas estruturas, o respeito, os bons costumes e preceitos morais e a valorização do nome e da imagem da Universidade;
- II - defender e promover medidas em favor do ensino público, em todos os seus níveis, e do desenvolvimento da ciência, das artes e da cultura, bem como contribuir para a dignidade, o bem-estar do ser humano e o progresso social;

- III - propor e defender medidas em favor do bem-estar de seus membros e de seu aperfeiçoamento e atualização;
- IV - prestar colaboração ao Estado e à sociedade no esclarecimento e na busca e encaminhamento de soluções em questões relacionadas com o bem-estar do ser humano e com o desenvolvimento cultural, social e econômico;
- V - incentivar o respeito à verdade.

Artigo 6º - Constitui dever funcional e acadêmico dos membros da Universidade:

- I - agir de forma compatível com a moralidade e a integridade acadêmica;
- II - aprimorar continuamente os seus conhecimentos;
- III - prevenir e corrigir atos e procedimentos incompatíveis com as normas deste código e demais princípios éticos da Instituição, comunicando-os à Comissão de Ética (art. 40);
- IV - corrigir erros, omissões, desvios ou abusos na prestação das atividades voltadas às finalidades da Universidade;
- V - promover a melhoria das atividades desenvolvidas pela Universidade, garantindo sua qualidade;
- VI - promover o desenvolvimento e velar pela realização dos fins da Universidade;
- VII - promover e preservar a privacidade e o acesso adequado aos recursos computacionais compartilhados;
- VIII - preservar o patrimônio material e imaterial da Universidade e garantir o reconhecimento da autoria de qualquer produto intelectual gerado no âmbito de suas Unidades e órgãos.

Artigo 7º - Os membros da Universidade devem abster-se de:

- I - valer-se de sua posição funcional ou acadêmica para obter vantagens pessoais e para patrocinar interesses estranhos às atividades acadêmicas;
- II - declarar qualificação funcional ou acadêmica que não possuam ou utilizar títulos genéricos que possam induzir a erro;
- III - fazer uso de mandato representativo de categoria para auferir benefícios próprios ou para exercer atos que prejudiquem os interesses da Universidade;
- IV - divulgar informações de maneira sensacionalista, promocional ou inverídica;
- V - comentar fatos cuja veracidade e procedência não tenham sido confirmadas ou identificadas.

TÍTULO V

DO CORPO DISCENTE E DOS DEMAIS ALUNOS DA UNIVERSIDADE

Artigo 21 - As relações entre os membros do corpo discente e demais alunos da Universidade devem ser presididas pelo respeito à autonomia e à dignidade do ser humano, não sendo tolerados atos ou manifestações de prepotência ou violência ou que ponham em risco a integridade física e moral de outros.

Artigo 22 - É dever dos membros do corpo discente fazer bom uso dos recursos públicos que financiam sua formação acadêmica.

Artigo 23 - É vedado aos membros do corpo discente e demais alunos da Universidade:

I - prolongar indevidamente o período de formação acadêmica ou manter matrícula com o objetivo de utilizar as estruturas da Universidade;

II - lançar mão de meios e artifícios que possam fraudar a avaliação do desempenho, seu ou de outrem, em atividades acadêmicas, culturais, artísticas, desportivas e sociais, no âmbito da Universidade, e acobertar a eventual utilização desses meios.

TÍTULO VI

DISPOSIÇÕES ESPECÍFICAS

CAPÍTULO I

DAS FUNDAÇÕES E DOS CONVÊNIOS

Artigo 24 - A organização e os objetivos de fundações de apoio à Universidade e a celebração de convênios pela Universidade devem visar ao aumento da sua capacidade em ensino, pesquisa, bem como a extensão à sociedade de serviços deles indissociáveis.

Artigo 25 - Os rendimentos que resultarem de atividades de fundações, convênios e outras formas de atuação da Universidade devem reverter em benefício das atividades de ensino e pesquisa, bem como da extensão à comunidade de serviços deles indissociáveis.

Artigo 26 - No desempenho das atividades referidas nos artigos anteriores devem preservar-se como prioridade os interesses da Universidade.

CAPÍTULO II

DA PESQUISA

Artigo 27 - No desenvolvimento de atividades de pesquisa, o docente deve assegurar-se de que:

I - os métodos utilizados são adequados e compatíveis com as normas éticas estabelecidas em seu campo de trabalho e das quais deve ter pleno conhecimento;

II - os objetivos do projeto são cientificamente válidos, justificando o investimento de recursos e tempo;

III - os objetivos da pesquisa e a divulgação dos seus resultados devem ser públicos, salvo nas hipóteses devidamente justificadas por razões estratégicas de interesse público;

IV - dispõe das condições necessárias para realizar o projeto;

V - as conclusões são coerentes com os resultados e levam em conta as limitações dos métodos e técnicas utilizadas;

VI - na apresentação e publicação dos resultados e conclusões é dado crédito a colaboradores e outros pesquisadores, cujos trabalhos se relacionem com o seu ou que tenham contribuído com informações ou sugestões relevantes, bem como à Universidade de São Paulo;

VII - tratando-se de pesquisa envolvendo pessoas, individuais ou coletivas, são respeitados os princípios estabelecidos nas declarações e convenções sobre Direitos Humanos, na Constituição Federal e na legislação específica;

VIII - é vedado ao docente e ao pesquisador utilizar recursos destinados ao financiamento de pesquisa em benefício próprio ou de terceiros ou com desvio de finalidade.

CAPÍTULO III

DAS PUBLICAÇÕES

Artigo 28 - É vedado aos membros da Universidade:

I - na elaboração de artigos e relatórios, falsear dados sobre suas publicações;

II - nas suas publicações, não dar crédito a colaboradores e outros que tenham contribuído para obtenção dos resultados nelas contidos;

III - utilizar, sem referência ao autor ou sem a sua autorização expressa, informações, opiniões ou dados ainda não publicados;

IV - apresentar como originais quaisquer idéias, descobertas ou ilustrações, sob a forma de texto, imagens, representações gráficas ou qualquer outro meio, que na realidade não o sejam;

V - falsear dados ou deturpar sua interpretação científica;

VI - falsear dados sobre sua vida acadêmica progressa.

CAPÍTULO IV

DO USO DO NOME DA UNIVERSIDADE

Artigo 29 - A associação, efetiva ou potencial, do nome ou da imagem da Universidade de São Paulo com qualquer ato ou atividade, de índole individual ou institucional, deve ser nitidamente definida pelo seu autor ou agente.

Artigo 30 - A associação, implícita ou explícita, do nome e da imagem da Universidade de São Paulo às atividades desenvolvidas pelos membros da instituição deve ser perfeitamente definida.

Parágrafo único - Os contratos, convênios e acordos que implicarem a associação ao nome ou imagem da Universidade devem explicitar as condições dessa associação.

Artigo 31 - A Universidade, por seus órgãos e membros, tem a responsabilidade de assegurar a observância de padrões éticos e acadêmicos compatíveis com os seus fins, em todas as atividades que levarem o seu nome ou a sua imagem, ou que forem a eles associadas.

Artigo 32 - A Universidade, por seus órgãos e membros, tem a responsabilidade de proteger o seu patrimônio material e imaterial, de forma coerente com a sua natureza pública, assegurando em favor da instituição o recebimento do justo valor, quando utilizados seu nome ou sua imagem.

CAPÍTULO V

REGISTROS DE DADOS E INFORMÁTICA

Artigo 33 - A coleta, a inserção e a conservação, em fichário ou registro, informatizado ou não, de dados pessoais relativos a opiniões políticas, filosóficas ou religiosas, origem, conduta sexual e filiação sindical ou partidária devem estar sob a égide da voluntariedade, da privacidade e da confidencialidade, podendo ser utilizados para os fins propostos para sua coleta.

§1º - É proibido usar os dados a que se refere o caput para discriminar ou estigmatizar o indivíduo, cuja dignidade humana deve ser sempre respeitada.

§2º - No caso de dados para fins de pesquisa, deve ser obedecido o disposto na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, atinente à ética na pesquisa envolvendo seres humanos.

Artigo 34 - Os membros da Universidade têm direito de acesso aos registros que lhes digam respeito.

Artigo 35 - O acesso e a utilização de informações relativas à vida acadêmica ou funcional de outrem, por qualquer membro da Universidade, dependem de:

I - expressa autorização do titular do direito;

II - ato administrativo motivado, em razão de objetivos acadêmicos ou funcionais, devidamente justificados.

Artigo 36 - Os recursos computacionais da Universidade destinam-se exclusivamente ao desenvolvimento de suas atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Artigo 37 - Arquivos computacionais são de uso privativo e confidencial de seu autor ou proprietário, sendo igualmente confidencial todo o tráfego na rede.

Parágrafo único - Os administradores dos sistemas computacionais poderão ter acesso aos arquivos em casos de necessidade de manutenção ou falha de segurança.

Artigo 38 - No que concerne ao uso dos sistemas de computação compartilhados, é vedado aos membros da Universidade:

I - utilizar a identificação de outro usuário;

II - enviar mensagens sem identificação do remetente;

- III - degradar o desempenho do sistema ou interferir no trabalho dos demais usuários;
- IV - fazer uso de falhas de configuração, falhas de segurança ou conhecimento de senhas especiais para alterar o sistema computacional;
- V - fazer uso de meio eletrônico para enviar mensagens ou sediar páginas ofensivas, preconceituosas ou caluniosas.

TÍTULO VII

DISPOSIÇÕES FINAIS

Artigo 39 - A Universidade criará uma Comissão de Ética com as atribuições de:

- I - conhecer das consultas, denúncias e representações formuladas contra membros da Universidade, por infringência às normas deste Código e postulados éticos da Instituição;
- II - apurar a ocorrência das infrações;
- III - encaminhar suas conclusões às autoridades competentes para as providências cabíveis;
- IV - criar um acervo de decisões do qual se extraíam princípios norteadores das atividades da Universidade, complementares a este Código.

Artigo 40 - A Comissão de Ética será constituída por sete membros, sendo cinco docentes, um representante discente e um representante dos servidores não-docentes.

- §1º - Os representantes docentes e não-docentes serão eleitos pelo Co para um mandato de dois anos, permitida uma recondução.
- §2º - O representante discente será eleito por seus pares para um mandato de dois anos, não permitida recondução.
- §3º - Os membros da Comissão de Ética deverão julgar com isenção e elevação de espírito, observando sempre os interesses maiores da Universidade de São Paulo e da sociedade.

Artigo 41 - A Ouvidoria da Universidade e a Comissão de Ética atuarão de forma coordenada para assegurar a plena observância das normas e princípios previstos neste Código.

Artigo 42 - A Comissão de Ética deverá apresentar relatório anual de atividades ao Conselho Universitário, acompanhado de eventuais propostas de aprimoramento deste Código.