

PROJETO POLÍTICO-PEDAGÓGICO DO CURSO DE BACHARELADO EM ASTRONOMIA DO IAG

1. PERFIL DO GRADUANDO

O curso é destinado a estudantes interessados em um amplo conhecimento em Astronomia Moderna e em direcionar suas aptidões em Física e Matemática para aplicações em Astronomia, além de obter um contato o mais cedo possível com a pesquisa nesta área.

Visando adquirir a formação sólida requerida para a construção de um quadro teórico-prático global, significativo e próximo dos desafios presentes na realidade profissional em que irá atuar, o graduando terá acesso a: (i) uma forte base em Física e Matemática, necessária para seguir a pós-graduação em Astronomia ou áreas afins; (ii) um curso flexível e multidisciplinar, permitindo várias trajetórias que atendam diferentes vocações; (iii) acompanhamento contínuo de um conselheiro acadêmico, para melhor optar entre as diferentes vertentes do currículo oferecido.

2. OBJETIVOS DO CURSO

O curso de Astronomia busca atender o papel do ensino superior, no qual o processo de ensino-aprendizagem deve estar vinculado à realidade sócio-cultural 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. O Projeto Pedagógico deste curso de graduação se beneficia da multidisciplinaridade intrínseca à Astronomia, incluindo seus aspectos científicos, tecnológicos e culturais.

Entre as áreas de pesquisa básica, a Astronomia tem a vantagem de oferecer o espaço de aplicação dos conhecimentos de Física e Matemática de forma atrativa e estimulante, para o melhor entendimento das leis que regem o Universo. Além disso, a tecnologia de ponta utilizada no desenvolvimento da pesquisa em Astronomia fornece uma base instrumental, de aplicação e de difusão, não só preparando o graduando para a carreira científica, mas abrindo também portas para a inserção no mercado de trabalho, de acordo com as habilidades e competências descritas a seguir.

3. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

O caráter interdisciplinar do curso prepara o bacharel para diversas possibilidades de atuação, que podem ser separadas nos seguintes principais ramos: Pesquisa Científica; Instrumentação; Ciências e Técnicas Espaciais; Informática; Difusão Científica e Ensino.

Além de poder seguir uma pós-graduação em Astronomia ou áreas afins, o graduado estará apto para atuar em cargos técnicos ou administrativos de: Observatórios Astronômicos; Institutos de Pesquisa; Empresas de tecnologia avançada; Órgãos Governamentais; Difusão: Imprensa, Museus, Planetários etc.

4. ORGANIZAÇÃO DO CURSO

A organização do núcleo de disciplinas obrigatórias e a articulação entre os conteúdos são apresentadas no Diagrama 1. A interligação entre os tópicos de astronomia com as principais áreas da Física, como Mecânica, Termodinâmica, Eletromagnetismo e Física Moderna, são apresentados na forma de conjuntos de disciplinas correlacionadas. Nesses conjuntos também são indicadas as disciplinas de Matemática e Computação contempladas no curso.

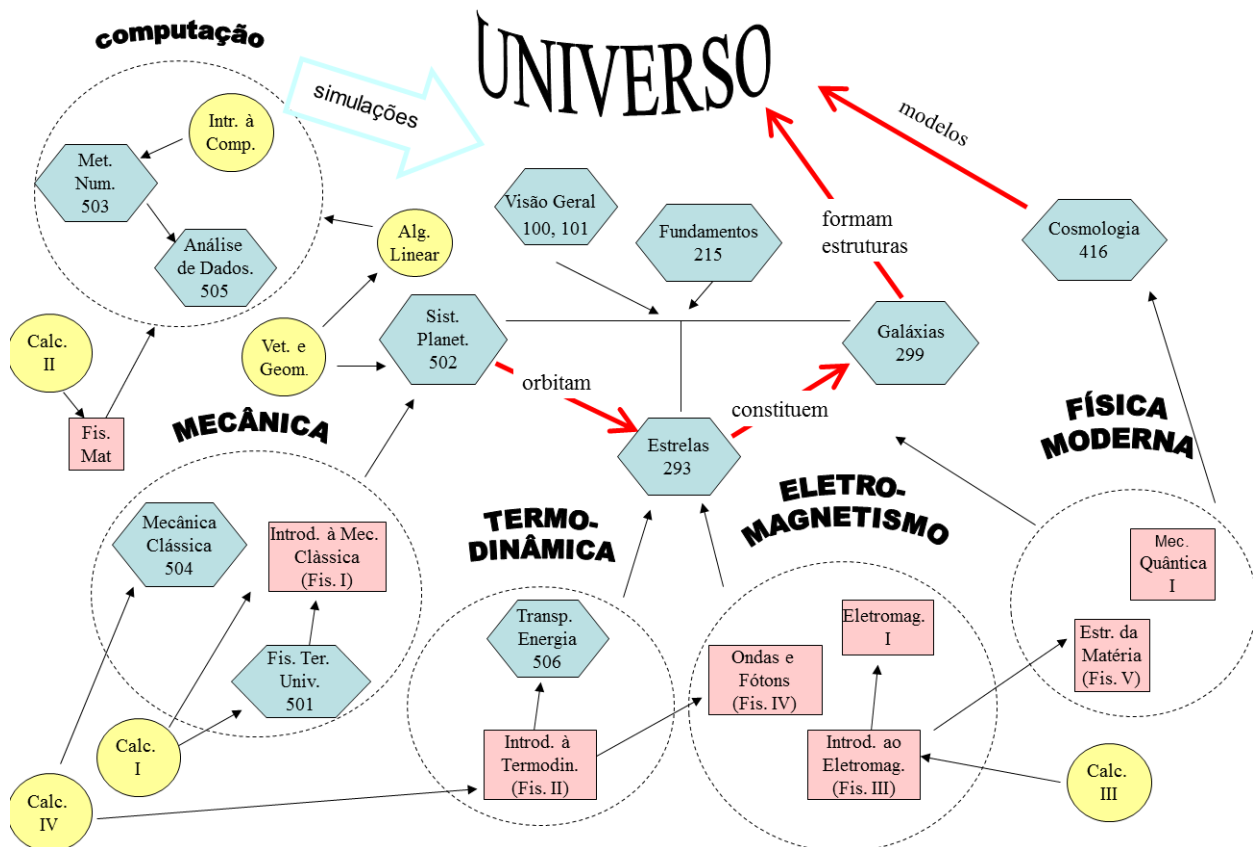


Diagrama 1. Matriz Curricular do Bacharelado em Astronomia – Disciplinas obrigatórias e articulação entre os conteúdos. As setas **não indicam** uma sequência, mas sim uma **interligação** entre os diferentes tópicos. Os hexágonos em **azul** mostram as disciplinas **oferecidas pelo AGA** (Departamento de Astronomia), círculos em amarelo as do IME (Instituto de Matemática e Estatística) e retângulos em rosa as do IF (Instituto de Física).

5. DESENVOLVIMENTO DOS CONTEÚDOS

Uma das formas de se aumentar a eficiência do processo de ensino-aprendizagem é proporcionar ao aluno um envolvimento direto com a problematização relacionada com sua área de interesse e, neste caso em particular, aumentar seu conhecimento a respeito das aplicações da Física e da Matemática nos objetos de estudo.

Assim, ao longo de todo o curso são oferecidas disciplinas específicas de Astronomia, seguindo uma linha crescente em nível de dificuldade, acompanhada da apresentação, também gradual, das “ferramentas” de física e matemática previstas no currículo. Os conteúdos considerados fundamentais são apresentados em um conjunto de disciplinas obrigatórias, descritas na Seção 5.1.

As diferentes possíveis vertentes são escolhidas a partir de uma ampla lista de disciplinas optativas e trilhadas com o acompanhamento de um conselheiro acadêmico que auxiliará o aluno na composição de uma especialização mais adequada para cada vocação. A lista de disciplinas optativas oferecidas tem sido incrementada no decorrer do curso, buscando atualizá-lo constantemente, de forma a melhor atender às expectativas e necessidades dos graduandos. A Seção 5.2 apresenta conjuntos sugeridos de disciplinas optativas eletivas, a título de ilustração de algumas possíveis vertentes.

5.1. Disciplinas Obrigatórias

Os conteúdos relacionados à Astronomia, desenvolvidos em 13 disciplinas, são resumidos a seguir.

5.1.a. Disciplinas Específicas Introdutórias

Os primeiros contatos com os tópicos relacionados com a área são realizados através de duas disciplinas de nível iniciante:

- *Astronomia: uma Visão Geral I e II.* Oferecidas no primeiro ano do curso com o objetivo de proporcionar o primeiro contato com as diversas áreas da Astronomia. Os tópicos são abordados 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 e qualitativa. Os mesmos conceitos serão apresentados com maior detalhamento na disciplina Fundamentos de Astronomia (AGA0215). Na primeira parte, “Astronomia: Uma Visão Geral I” (AGA0100, oferecida no primeiro semestre do curso), são vistos os tópicos referentes a: Instrumentação astronômica, Sistema Solar e Exoplanetas, e Estrelas. Em continuidade ao que foi abordado na disciplina AGA0100, a segunda parte, “Astronomia: Uma Visão Geral II” (AGA0101), apresenta tópicos referentes a: Via Láctea, Galáxias e Observações Cosmológicas.

5.1.b. Disciplinas Específicas Fundamentais

Quatro disciplinas de nível intermediário apresentam os conteúdos relacionados a:

- *Fundamentos de Astronomia.* 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. Para a turma do Bacharelado em Astronomia, em particular, serão vistos com mais ênfase os tópicos relacionados aos conceitos fundamentais, já que parte da ementa será abordada em outras disciplinas obrigatórias do curso.
- *Planetas e Sistemas Planetários.* Descrição geral do Sistema Solar; Formação de Sistemas Planetários; Albedos; Fotometria, Polarimetria e Espectroscopia de Planetas; Radiação térmica de planetas; Estrutura de planetas; Superfícies planetárias; Atmosferas planetárias; Propriedades físicas e estrutura de satélites e anéis, asteroides e cometas. Exoplanetas: Técnicas de busca de planetas extrassolares, através de observações a partir do solo e do espaço; possibilidade de vida em outros planetas.
- *Astrofísica Estelar.* Propriedades Físicas das Estrelas; Atmosferas Estelares; Estrutura Estelar; Evolução Estelar.

- *Astronomia Galáctica e Extragaláctica.* A Galáxia; Classificação de Galáxias; Luminosidade, Cores e Espectro de Galáxias; Galáxias Elípticas; Galáxias Espirais; Formação Estelar; Núcleos Ativos de Galáxias; Determinação de Distâncias; Distribuição Local de Galáxias; Grupos e Aglomerados; Grande Escala; Fundamentos de Cosmologia.

5.1.c. Disciplinas Específicas de Aprofundamento

Três disciplinas de nível mais avançado que visam familiarizar o aluno com (i) tópicos básicos ao estudo da Mecânica Clássica; (ii) estudo dos processos básicos de transporte de energia e radiação a partir das equações da termodinâmica, com aplicações à física estelar e do meio interestelar; e (iii) introdução à cosmologia visando fornecer uma visão geral da cosmologia atual.

- *Mecânica Clássica.* 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. Corpos rígidos, rotação. Precessão da Terra. Formalismo Lagrangeano. Introdução à teoria de Hamilton. Introdução a corpos rígidos e precessão da Terra.
- *Transporte de Energia em Astrofísica.* Transporte Radiativo. Equilíbrio Termodinâmico. Atmosferas Estelares. Formação de Linhas Espectrais. Ventos Estelares. Interiores Estelares. Equação de Boltzmann. Elementos de Dinâmica Estelar. Instabilidades no Meio Interestelar. Elementos de Astrofísica de Plasmas.
- *Introdução à Cosmologia.* Introdução histórica. O Universo em expansão. Cosmologia e relatividade geral. O Big-Bang. A Inflação. Desacoplamento matéria-radiação. Formação das estruturas. Constante cosmológica e energia escura.

5.1.d. Disciplinas de Computação e de Iniciação Científica

Os conteúdos de aplicação de Astronomia oferecidos em disciplinas avançadas de computação e em projetos de iniciação à pesquisa são ministradas em 4 disciplinas:

- *Métodos Numéricos em Astronomia.* Introdução (linguagens de computador e cálculo numérico; erros, precisão e aritmética de ponto flutuante). Matrizes e sistemas lineares: soluções astrométricas. Interpolação e extrapolação: órbitas. Integração numérica: a idade do Universo. Números aleatórios: erros gaussianos em medidas. Zeros de funções: solução da equação de Kepler. Otimização de funções: ajuste de curvas de rotação de galáxias. Equações diferenciais ordinárias: a expansão do Universo. Outras aplicações de Astronomia poderão ser consideradas.
- *Análise de Dados em Astronomia I.* Esta disciplina aborda tópicos fundamentais da estatística aplicada à análise de dados astronômicos. Introdução à estatística. Teoria de ruído em Astronomia. Introdução à análise de imagens. Introdução à análise de espectros. Introdução à linguagem R.
- *Trabalho de Graduação (TG).* Desenvolvimento de projetos de pesquisa, contando

semestralmente com 30h de aulas-práticas e 60h de créditos-trabalho, no último ano do curso. O aluno pode optar por realizar um projeto diferente a cada semestre ou continuar com um mesmo projeto no semestre subsequente. Por meio destas disciplinas (AGA0296 – TG1 e AGA0298 – TG2) é possível oferecer um conjunto maior de atividades experimentais para os alunos interessados, oferecendo assim, a experiência e a especialização necessárias para uma aplicação direta no mercado de trabalho. Para isso, temos buscado uma interação ainda maior com o IF e a Escola Politécnica (EP), no que se refere à utilização de laboratórios, além daqueles já disponíveis no IAG.

Para alunos do terceiro ano, que desejarem formalizar as atividades de iniciação científica, na forma de contagem de créditos, são oferecidas as disciplinas optativas AGA0601 e AGA0602 “Iniciação à Pesquisa I e II”, cujo desenvolvimento é semelhante aos TGs, mas de forma mais introdutória.

5.1.e. Disciplinas Fundamentais de Física e Matemática

Os conteúdos de Matemática oferecidos pelo IME são abordados nas disciplinas de Cálculo, Álgebra Linear, Geometria Analítica e Introdução à Computação, totalizando 7 disciplinas.

Os conteúdos fundamentais de Física oferecidos pelo IF são abordados nas disciplinas de Mecânica básica; Termodinâmica; Introdução ao Eletromagnetismo; Ondas e Fótons; Estrutura da Matéria e respectivas disciplinas experimentais (Fís. Exp. I a V). Os conteúdos mais avançados de Física serão contemplados pelas disciplinas: Física Matemática I; Eletromagnetismo I; e Mecânica Quântica I; em um total de 13 disciplinas. Outras disciplinas mais específicas da Física ou Matemática podem ser contempladas entre as optativas.

5.2. Disciplinas Optativas Eletivas

Para uma complementação da formação do astrônomo, o aluno deverá cursar disciplinas optativas, no total de 40 créditos, sendo 28 em créditos em disciplinas optativas eletivas e 12 em disciplinas optativas livres. As optativas poderão ser escolhidas entre as disciplinas oferecidas pelo IAG ou outras Unidades da USP, tais como: IF, IME, EP, FE¹, ECA² e FFLCH³. Além disso, firmamos convênio com a Universidade Federal do ABC com o objetivo de cooperação acadêmica nas áreas de Astronomia, Instrumentação e Ciências Espaciais. No anexo A incluímos a relação das disciplinas obrigatórias e optativas eletivas com o respectivo semestre ideal.

5. 3. Vertentes Sugeridas

A seguir são apresentadas algumas das possíveis vertentes sugeridas aos alunos, na orientação de escolha de optativas eletivas.

5.3.a. Lista sugerida de disciplinas optativas da vertente “Pesquisa Básica”

Mecânica Analítica II (4300306); Eletromagnetismo II (4300304); Mecânica Estatística (4300401); Física Nuclear (4300404); Termodinâmica (4300308); Física Experimental VI (4300314); Mecânica Quântica II (4300404); Introdução à Física Nuclear (4300406);

¹ Faculdade de Educação

² Escola de Comunicações e Artes

³ Faculdade de Filosofia, Letras, Ciências e Humanidades

Relatividade Restrita (4300421); Introdução à Mecânica Estatística (4300401); Introdução à Espectroscopia (4300425); Introdução ao Caos (4300320); Fenômenos Não-Lineares em Física: Introdução ao Caos Determinístico e Sistemas Dinâmicos (4300417); Introdução à Física de Partículas Elementares (4300422); Introdução à Física Atômica e Molecular (4300315); Introdução à Relatividade Geral (4300433); Física Matemática II (4300307); Astrofísica de Altas Energias (AGA0315); Introdução à Física do Estado Sólido (4300402)

5.3.b. Lista sugerida de disciplinas optativas da vertente “Ciências Espaciais”

Essa vertente tem três possíveis ramos, com contando com disciplinas oferecidas pela Escola Politécnica: **(I) Satélites:** Programação para Automação (PMR2440); Engenharia de Comunicações (PTC2359), Dinâmica dos Fluidos Computacional (PME2556); **(II) Controle:** Eletrônica Digital para Mecatrônica (PMR2410), Computação para Automação (PMR2300), Controle e Automação I (PMR2360); Controle e Automação II (PMR2400); Modelagem e Simulação (PTC2415), Fundamentos de Engenharia de Controle (PTC2671); **(III) Missões Espaciais:** Mecânica dos Fluidos (PME2230), Dinâmica dos Fluidos Computacional (PME2556)

Também sugerimos disciplinas, do IAG e de outras Unidades, de interesse para as três especialidades acima: Astronomia de Posição (AGA0106); Mecânica Celeste (AGA0309); Manobras Orbitais (AGA0521); Tecnologias e Aplicações Espaciais (AGA0522); Sensoriamento Remoto Multiespectral (AGA0523); Introdução à Geodésia (AGG0208); Meteorologia Física II (ACA0326); Meteorologia por Satélite (ACA0413); Princípios de Oceanografia por Satélite (IOF0240); Eletromagnetismo II (4300304)

5.3.c. Lista sugerida de disciplinas optativas da vertente “Instrumentação”

Para essa vertente pode-se adotar várias das disciplinas sugeridas no item 5.3.b. Além daquelas, incluímos outras de interesse da área de instrumentação: Métodos Observacionais em Astrofísica I e II (AGA0414, AGA0524); Radioastronomia (AGA0525). Técnicas Básicas (4300203); Métodos Estatísticos em Física Experimental (4300262); Introdução à Óptica (4300327); Introdução à Espectroscopia (4300425);

5.3.d. Lista sugerida de disciplinas optativas da vertente “Ensino e Divulgação Científica”

Elementos de Geofísica (AGG0110); Experimentos de Astronomia para Ensino de Ciências (AGA0317); A Vida no Contexto Cósmico (AGA0316); Divulgação em Astronomia (AGA0421); Física Aplicada (4300463); Elementos e Estratégia para o Ensino de Física (4300356); Tópicos de História da Física Clássica (4300353); Propostas e Projetos para o Ensino de Física (4300358); Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Física (4300459);

Jornalismo Científico (CEJ0551); História das Ciências (EDM0684); Natureza, Cultura Científica e Educação (EDM0678); Produção Audiovisual e Multimídia para o Ensino de Ciências (EDM0682); Didática II (EDM0112); Política e Organização da Educação Básica no Brasil (EDA0463); Metodologia do Ensino de Física (EDM0425); Metodologia do Ensino de Física II (EDM0426); Ensino a Distância (EDM0670); Mídia e Educação: um debate contemporâneo (EDF0681); Metodologia do Ensino de Ciências (EDM0329).

Além das disciplinas acima listadas, sugerimos também algumas disciplinas oferecidas pela FFLCH que podem ser de interesse para esta, bem como outras vertentes:

Lógica I (FLF0258); Teoria do Conhecimento e Filosofia da Ciência I (FLF0368); Teoria do Conhecimento e Filosofia da Ciência III (FLF0445); Filosofia e História da Ciência Moderna (FLF0449); Filosofia da Física (FLF0472).

5.3.e. Lista sugerida de disciplinas optativas da vertente “Computacional” **

Métodos Computacionais em Astronomia (AGA0511); Análise de Dados em Astronomia II (AGA0512); eScience em Astronomia (AGA0513).

(**) Obs. Novas disciplinas interunidades estarão sendo propostas, contando com a colaboração de especialistas em outras unidades e outras instituições, como por exemplo o IME.

5.4. Atividades Práticas e Projetos

O curso de Astronomia proporciona aos 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 exemplo das atividades extracurriculares já adotadas pelo AGA nas suas disciplinas de graduação, oferecidas para outras Unidades, o aluno do bacharelado em Astronomia terá acesso às seguintes atividades:

- Laboratório de Astronomia (bancada óptica, espectroscopia).
- Laboratório de Informática (Atividades Observacionais e Experimentais).
- Missões observacionais (“trabalho de campo”) Observatórios do IAG (CUASO e Valinhos).
- Acompanhamento de Observações do SOAR na Estação de Observações Remotas do IAG.
- Viagens Didáticas: Observatório do Pico dos Dias/Laboratório Nacional de Astrofísica; Observatório de Valinhos; Radio-observatório em Atibaia; Planetário do Ibirapuera; Museu de Ciências Catavento Cultural e Educacional, Parque CienTec.
- Participação nas reuniões anuais da Sociedade Astronômica Brasileira para apresentação dos trabalhos desenvolvidos nos projetos de Iniciação à Pesquisa.
- Mobilidade Estudantil Internacional – estágios supervisionados no Observatório Gemini no Chile e Universidades conveniadas à USP (Programa Ciências sem Fronteiras).

6. Considerações Finais

O presente Projeto Pedagógico apresenta o curso de Astronomia o qual será continuamente aprimorado para contemplar as vertentes sugeridas. Na atual proposta, o curso encontra-se consolidado até o quarto ano, correspondendo ao oferecimento das disciplinas obrigatórias do 1º semestre: AGA0100, 4300111, 4300113, MAT0111, MAT0112; 2º semestre: AGA0101, 430112, 4300114, MAT0121, MAT0122; 3º semestre: AGA0502, 4300211, 4300213, MAT216, MAC115; 4º semestre: AGA0215, AGA0503, 4300212, 4300214, MAT0220, 5º semestre: AGA0504, 4300204; 4300313, 4300311; 6º semestre: AGA0293, AGA0416, 4300403, 4300303, AGA0602; 7º semestre: AGA0299, AGA0505, AGA0506 e AGA0296; 8º semestre: AGA0298.

O ANEXO A apresenta o quadro geral da grade curricular vigente, disciplinas obrigatórias e optativas eletivas, até o 4º ano do curso.

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS DA USP

CURSO: Bacharelado em Astronomia

PERÍODO: Diurno

Anexo "A"

Duração: Ideal: 08 sem

Mínima: 04 sem

Máxima: 14 sem

DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS SEQUÊNCIA ACONSELHADA	DISCIPLINA REQUISITO	INDICAÇÃO DE CONJUNTO	CRÉDITOS			CARGA HORÁRIA			SEM. IDEAL
			AULA	TRAB	TOTAL	EST.	PRÁT.	SEM.	
AGA0100 "Astronomia: Uma Visão Geral I"			02	0	02			30	1
4300111 "Física I"			06	0	06			90	1
4300113 "Física Experimental I"			04	0	04			60	1
MAT0111 "Cálculo Diferencial e Integral I"			06	0	06			90	1
MAT0112 "Vetores e Geometria"			04	0	04			60	1
			22	0	22			330	
AGA0101 "Astronomia: Uma Visão Geral II"	AGA0100		02	0	02			30	2
4300112 "Física II"			06	0	06			90	2
4300114 "Física Experimental II"	4300113	4300111	04	0	04			60	2
MAT0121 "Cálculo Diferencial e Integral II"	MAT0111		06	0	06			90	2
MAT0122 "Álgebra Linear I"	MAT0112		04	0	04			60	2
			22	0	22			330	
AGA0502 "Planetas e Sistemas Planetários"	4300111 MAT0111		04	0	04			60	3
4300211 "Física III"	4300111 MAT0112 MAT0121		06	0	06			90	3
4300213 "Física Experimental III"	4300114	4300211	04	0	04			60	3
MAT0216 "Cálculo Diferencial e Integral III"	MAT0121		06	0	06			90	3
MAC0115 "Introdução à Computação"			04	0	04			60	3
			24	0	24			360	
AGA0215 "Fundamentos de Astronomia"	4300111 MAT0111		04	0	04			60	4
AGA0503 "Métodos Numéricos em Astronomia"	MAC0115		04	0	04			60	4
4300212 "Física IV"	4300112 4300211		06	0	06			90	4
4300214 "Física Experimental IV"	4300213	4300212	04	0	04			60	4
MAT0220 "Cálculo Diferencial e Integral IV"	MAT0216		04	0	04			60	4
OPTATIVA 1			4						4
			22+4	0	20			300	

DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS SEQUÊNCIA ACONSELHADA	DISCIPLINA REQUISITO	INDICAÇÃO DE CONJUNTO	CRÉDITOS			CARGA HORÁRIA			SEM. IDEAL
			AULA	TRAB	TOTAL	EST.	PRÁT.	SEM.	
AGA0504 "Mecânica Clássica"	4300112 MAT0121		06	0	06			90	5
4300311 "Física V"	4300211 MAT0216		06	0	06			90	5
4300313 "Física Experimental V"	4300213 4300311		04	0	04			60	5
4300204 "Física Matemática I"	MAT0121		06	0	06			90	5
OPTATIVA 2			4						5
			22+4	0	22			340	
AGA0293 "Astrofísica Estelar"	AGA0215		04	0	04			60	6
AGA0416 "Introdução à Cosmologia"	AGA0215		04	0	04			60	6
4300403 "Mecânica Quântica I"	MAT0122 4300204 4300212 4300311		04	0	04			60	6
4300303 "Eletromagnetismo I"	4300211 MAT0216		06	0	06			90	6
OPTATIVA 3			4						6
			18+4	0	16			240	
AGA0299 "Astronomia Galáctica e Extragaláctica"	AGA0293		04	0	04			60	7
AGA0505 "Análise de Dados em Astronomia I"	AGA0503		02	0	02			30	7
AGA0506 "Transporte de Energia em Astrofísica"	4300112 MAT0121		04	0	04			60	7
AGA0296 "Trabalho de Graduação I"	AGA0293		02	02	04			90	7
OPTATIVAS 4, 5, e 6			4+4+4						7
			12+12	02	13			225	
AGA0298 "Trabalho de Graduação II"	AGA0296		02	02	04			90	8
OPTATIVAS 7, 8, 9 e 10			4x4						8
			2+16	02	10			195	

(*) As disciplinas Iniciação à Pesquisa têm 1 crédito de aula prática (15 horas/semestre) e 2 créditos-trabalho (60 horas/semestre). AGA0601 e AGA0602 passam a ser optativas (5º e 6º semestres). AGA603 e AGA0604 foram substituídas por TGI e TG II.

Para se formar o aluno deve completar um total de 188 créditos sendo:

- 144 créditos em disciplinas obrigatórias
- 4 créditos-trabalho
- 28 créditos em disciplinas optativas eletivas e 12 créditos em disciplinas optativas livres