
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular GEODESIA POR SATÉLITE

Cursos GEOMÁTICA (2.º Ciclo)
RAMO ANÁLISE DE SISTEMAS AMBIENTAIS
RAMO SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (*)
Tronco comum

(*) Curso onde a unidade curricular é opcional

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 14981061

Área Científica CIÊNCIAS DO AMBIENTE

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português.

Modalidade de ensino À distância e presencial (b-learning).

Docente Responsável Gonçalo Nuno Delgado Prates

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
---------	--------------	--------	-----------------------------

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
1º	S1	22,5T; 30PL; 5OT	168	6

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Não aplicável.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Pretende-se desenvolver conhecimentos relativos às superfícies e sistemas de referência da Terra e aos sistemas de observação geodésica de posicionamento por satélites, de altimetria por satélite e de gravimetria por satélite, e aptidões e competências para relacionar sistemas de referência, adquirir posicionamento com base em constelações de satélites e gerar modelos digitais altimétricos por satélite, sempre que oportuno enquadrados por casos de estudo relativos a riscos naturais e ambientais.

Conteúdos programáticos

Sistemas de referência e referenciais geodésicos. Forma e dimensão da Terra: geoide e elipsoide. Relação geodésica entre sistemas de referência e de coordenadas. Sistemas de posicionamento por satélites GNSS (Global Navigation Satellite Systems). Princípios de medição por GNSS. Redes permanentes de observação GNSS. Análise de séries temporais. Observação da tectónica e de vulcanismo. Estudo de efeitos de carga diurna, sazonal e de longo período. Estudo da atmosfera. Sistemas de altimetria RaDAR (Radio Detection and Ranging) por satélite. Princípios da medição RaDAR. Refletividade e atenuação atmosférica. Estudo do nível médio oceânico, da ondulação do geoide e de estimação batimétrica. Dinâmica das camadas geladas e aquecimento global. Integração com sistemas de gravimetria por satélite. Princípios de medição por RaDAR de Abertura Sintética (SAR). Interferometria SAR. Geração de modelos digitais altimétricos. Observação da tectónica e de vulcanismo.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Sendo objetivo da unidade curricular a familiarização com aplicações de sistemas de observação da superfície da Terra quanto à forma, dimensão e dinâmicas associadas, introduzem-se os sistemas de observação geodésica de posicionamento preciso por satélites, de medição da altimetria por satélite e de deteção da aceleração da gravidade por satélite, relacionando-os com a observação das dinâmicas próprias da Terra e respetivos impactos ambientais através de casos de estudo disponibilizados por trabalhos científicos em publicações da especialidade. A importância destes sistemas é igualmente demonstrada com a associação aos programas espaciais Observing the Earth da Agência Espacial Europeia (ESA) e Earth Observing System da Agência Espacial Norte-Americana (NASA).

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

A unidade curricular tem 1.5 hora teórica e 2.0 horas teórico-práticas por semana, e 1.0 hora de orientação tutorial por cada 3 semanas. As aulas teóricas recorrem ao método expositivo para transmissão de conhecimentos teóricos com projeção de slides e/ou ao estudo pelos alunos de elementos de apoio sugeridos. Nas aulas teórico-práticas pretende-se realizar trabalho de campo para adquirir posicionamento com base em constelações de satélites, e analisar e processar observáveis resultantes dos sistemas geodésicos estudados em sistemas computacionais disponibilizados e/ou próprios. As aulas tutoriais destinam-se ao esclarecimento de dúvidas e apoio à realização de trabalhos. A classificação final é determinada por relatório referente à discussão de questões em fórum online e à resolução de dois problemas práticos, com classificação não inferior a 8 valores e pesos iguais a 20%, 40% e 40% da nota final cada, respetivamente. A aprovação requer nota final superior ou igual a 9.5 valores.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

As metodologias de ensino visam a aquisição de conhecimentos enquadrados por casos de estudo relativos a sistemas de referência geodésicos, conversões entre sistemas de referência e obtenção de posicionamento por satélites, da altimetria por satélite e da aceleração da gravidade por satélite, focando casos de estudo relativos a riscos naturais e ambientais, através de trabalhos científicos em publicações da especialidade e do processamento e análise de observáveis dos sistemas estudados com software específico. Assim, as metodologias de ensino englobam a componente expositiva para apresentação dos conceitos e dos casos de estudo e a componente teórico-prática para processamento por via computacional de observáveis dos sistemas estudados.

Bibliografia principal

- Ferretti, A., A. Monti-Guarnieri, C. Prati, F. Rocca, D. Massonnet (2007) InSAR Principles: Guidelines for SAR Interferometry Processing and Interpretation. European Space Agency.
- Fu, L., A. Cazenave (2001) Satellite Altimetry and Earth Sciences: A Handbook of Techniques and Applications. Academic Press.
- Hofmann-Wellenhof, B., H. Lichtenegger, E. Wasle (2008) GNSS - Global Navigation Satellite Systems: GPS, GLONASS, Galileo, and more. Springer-Verlag.
- Seeber, G. (2003) Satellite Geodesy. Walter de Gruyter.
- Smith, J. (1998) Introduction to Geodesy: The History and Concepts of Modern Geodesy. John Wiley & Sons, Inc.

Academic Year 2019-20

Course unit GEODESIA POR SATÉLITE

Courses GEOMATICS
BRANCH SPECIALIZATION ENVIRONMENTAL SYSTEMS ANALYSIS
BRANCH SPECIALIZATION GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (*)
Tronco comum

(*) Optional course unit for this course

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area CIÊNCIAS DO AMBIENTE

Acronym

Language of instruction Portuguese.

Teaching/Learning modality At distance and presential (b-learning).

Coordinating teacher Gonçalo Nuno Delgado Prates

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
----------------	------	---------	-----------

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
22,5	0	30	0	0	0	5	0	168

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

Not applicable.

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

It is intended to develop knowledge about the Earth's reference surfaces and systems, and geodetic observation systems for positioning by satellite, altimetry by satellite and gravimetry by satellite, and aptitudes and competencies to convert between reference systems, to acquire positioning based on constellations of satellites and generate digital elevation models from satellite, whenever appropriate framed by case studies related to natural and environmental hazards.

Syllabus

Geodetic reference systems and reference frames. Shape and size of the Earth: ellipsoid and geoid. Geodesic relationship between reference systems and coordinates. Positioning systems by GNSS (Global Navigation Satellite Systems) satellites. GNSS measurement principles. Permanent networks of GNSS observation. Time series analysis. Studies of tectonics and volcanism. Studies of diurnal, seasonal and long period load effects. Studies of the atmosphere. RaDAR (Radio Detection and Ranging) satellite altimetry systems. RaDAR measurement principles. Reflectivity and atmospheric attenuation. Studies about the mean sea level, the geoid undulation and bathymetric estimation. Studies of ice sheets dynamics and global warming. Combined application of satellite gravimetry systems. Synthetic aperture RADAR (SAR) measurement principles. SAR interferometry. Studies of tectonics and volcanism.

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

Being objective of the curricular-unit to familiarize with applications of earth surface observation systems on its shape, size and dynamics, the geodetic observing systems for precise positioning by GNSS satellites, altitude measuring by satellite and gravity acceleration detection by satellite are introduced, relating these observations to the Earth's own dynamics and the related environmental impacts through case studies available from scientific work in publications of specialty. The importance of these systems is also demonstrated with the association to the space programs Earth Observing of the European Space Agency (ESA) and Earth Observing System of the North American Space Agency (NASA).

Teaching methodologies (including evaluation)

The curricular-unit has 1.5 hours of theoretical and 2.0 hours of theoretical-practical classes per week, and 1.0 hour of tutorial orientation every 3 weeks. The theoretical classes use the expositive method for transmitting theoretical knowledge with slide projector and/or the study by students of suggested support elements. In theoretical-practical classes we intend to conduct field work to acquire positioning based on satellite constellations, and analyze and process observable resulting from the studied geodetic systems in available and / or own computer systems. The tutorials are intended to clarify and support the practical works development. The final grade is determined by report on the discussion of questions in online forum and the resolution of two practical problems, with a rating of not less than 8 values and weights equal to 20%, 40% and 40% of the final grade each, respectively. Approval requires a final grade greater than or equal to 9.5 points.

Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

The teaching methodologies aimed at the acquisition of knowledge framed by case studies relating to geodetic reference systems, conversions between reference systems and obtaining positioning by satellite, altimetry by satellite and the gravity acceleration by satellite, focusing on case studies concerning natural and environmental hazards through scientific papers in publications of specialty, and observable processing and analysis of the studied systems with specific software. Thus, the teaching methodologies include expository component for presentation of concepts and case studies and theoretical-practical component for processing of the studied systems observables on computational systems.

Main Bibliography

- Ferretti, A., A. Monti-Guarnieri, C. Prati, F. Rocca, D. Massonnet (2007) InSAR Principles: Guidelines for SAR Interferometry Processing and Interpretation. European Space Agency.
- Fu, L., A. Cazenave (2001) Satellite Altimetry and Earth Sciences: A Handbook of Techniques and Applications. Academic Press.
- Hofmann-Wellenhof, B., H. Lichtenegger, E. Wasle (2008) GNSS - Global Navigation Satellite Systems: GPS, GLONASS, Galileo, and more. Springer-Verlag.
- Seeber, G. (2003) Satellite Geodesy. Walter de Gruyter.
- Smith, J. (1998) Introduction to Geodesy: The History and Concepts of Modern Geodesy. John Wiley & Sons, Inc.