

Programa Analítico de Disciplina

EAM 484 - Introdução à Ciência de Dados Geoespaciais

Departamento de Engenharia Civil - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Catálogo: 2024

Número de créditos: 4

Carga horária semestral: 60h

Carga horária semanal teórica: 2h

Carga horária semanal prática: 2h

Carga horária de extensão: 0h

Semestres: I

Objetivos

- Apresentar as definições, conceitos e aplicações relacionados à ciência de dados geoespaciais;
- Demonstrar aspectos introdutórios sobre métodos e técnicas inovadoras e contemporâneas para extrair conhecimentos (insights) significativos de grandes volumes de dados geográficos (Big Data Geoespacial);
- Aplicar conhecimentos matemáticos, estatísticos, tecnológicos e científicos na solução de problemas geográficos utilizando tecnologias disruptivas (inteligência artificial, Aprendizado de Máquina, entre outras);
- Desenvolver projetos, modelagens e análises preditivas a partir de grandes volumes de dados geoespaciais aplicados ao processo de tomada de decisão.

Ementa

Compreendendo à Ciência de Dados Geoespaciais; Ferramentas computacionais aplicada a ciência de dados geoespaciais; Introdução ao Aprendizado de Máquina e Aprendizado Profundo; Ciência de dados geoespaciais aplicada ao processo de tomada de decisão; Inteligência Artificial Geográfica.

Pré e correquisitos

EAM 330 e EST 106 e INF 101

Oferecimentos obrigatórios

Não definidos

Oferecimentos optativos

Curso

Grupo de optativas

Engenharia de Agrimensura e Cartográfica

Geral

EAM 484 - Introdução à Ciência de Dados Geoespaciais

Conteúdo					
Unidade	T	P	ED	Pj	To
1. Compreendendo a ciência de dados geoespaciais 1. Ciência de Dados: conceitos e objetivos 2. Big Data e Geo-Data Analytics: aspectos gerais 3. Dados Geoespaciais na era da indústria 4.0 4. Pensamento geográfico em ciência de dados 5. Vantagens e desafios da ciência de dados geoespaciais	4h	0h	0h	0h	4h
2. Ferramentas computacionais aplicada a ciência de dados geoespaciais 1. Ciência aberta: notebooks computacionais, plataformas científicas reproduzíveis e bases de dados abertas. 2. Linguagens de programação aplicada à ciência de dados. 3. Bibliotecas e frameworks para projetos em ciência de dados geoespaciais. 4. Trabalhando com notebooks computacionais e processamento distribuído na nuvem.	2h	4h	0h	0h	6h
3. Manipulação de Big Data Geoespacial 1. Tipos de Dados, Variáveis e Atributos 2. Introdução ao <i>Data Wrangling</i> : processo e estruturação de conjuntos de dados 3. Análise exploratória de dados geoespaciais em linguagem de programação	4h	6h	0h	0h	10h
4. Aprendizado de Máquina e Aprendizados Profundo aplicado a dados geoespaciais 1. O que é Aprendizado de Máquina (<i>Machine Learning</i>)? 2. Tipos de aprendizado (supervisionado, não supervisionado e por reforço). 3. Introdução aos algoritmos de aprendizado de máquina: 1. Supervisionados – técnicas preditivas 2. Não supervisionados – técnicas exploratórias 4. Conceitos de Operações de Aprendizado de Máquina (<i>MLOps</i>) 5. Redução de Dimensionalidade e Viés em dados geoespaciais 6. Princípios de Aprendizado Profundo (<i>Deep Learning</i>) 7. Aplicações de aprendizado de máquina aos dados geoespaciais vetoriais e matriciais 8. Aplicações de aprendizado profundo em cubos de dados geoespaciais	8h	12h	0h	0h	20h
5. Ciência de dados geoespaciais aplicada ao processo de tomada de decisão 1. Construção de <i>pipelines</i> para projetos em ciência de dados geoespaciais 2. Introdução à Engenharia de atributos geoespaciais 3. Análise exploratória de dados geoespaciais 4. Conceitos de Autocorrelação e Regressão Espacial:	6h	8h	0h	0h	14h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: OOSS.9ARW.OI41

implicações na ciência de dados geoespaciais					
5. Geovisualização: extração de conhecimento de grandes volumes de dados					
6. Introdução a Inteligência Artificial Geográfica 1. Inteligência Artificial Geoespacial (GeoAI): conceitos e tendências 2. Construção de sistema inteligentes com dados geoespaciais 3. Legislação no ambiente digital: Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e a ciência de dados. 4. Aspectos éticos relacionados ao uso dados em sistemas inteligentes	6h	0h	0h	0h	6h
Total	30h	30h	0h	0h	60h

Teórica (T); Prática (P); Estudo Dirigido (ED); Projeto (Pj); Total (To);

Planejamento pedagógico	
Carga horária	Itens
Teórica	Apresentação de conteúdo oral e escrito em quadro convencional; Apresentação de conteúdo utilizando aprendizado ativo; Debate mediado pelo professor; Apresentação de conteúdo pelos estudantes, mediado pelo professor; Seminários; e Apresentação de conteúdo oral e escrito com o apoio de equipamento (computador, projetor, quadro-digital, TV, outros)
Prática	Prática demonstrativa realizada pelo professor ou monitor; Prática executada por alguns estudantes, sendo demonstrativa para a maioria dos estudantes; Prática executada por todos os estudantes; e Resolução de problemas
Estudo Dirigido	Não definidos
Projeto	Não definidos
Recursos auxiliares	Laboratório com Computadores

EAM 484 - Introdução à Ciência de Dados Geoespaciais

Bibliografias básicas

Descrição	Exemplares
COMBER, L.; BRUNSDON, C. Geographical Data Science & Spatial Data Analysis: an introduction in R. SAGE Publications Ltd. 2021. 426 p. ISBN: 978-15-26449-36-8 (pbk).	0
DATA SCIENCE ACADEMY. Deep Learning Book. Brasil. 2021. Disponível em: https://www.deeplearningbook.com.br/	0
FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P. Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com Excel®, SPSS® e Stata®. Rio de Janeiro: Elsevier. 2017.	0
GÉRON, A.. Mãos à obra: aprendizado de máquina com Scikit-Learn, Keras & TensorFlow: Conceitos, ferramentas e técnicas para a construção de sistemas inteligentes. Tradução: Cibelev Ravaglia. 2 ed. Alta Books. 2021. 640 p. ISBN: 978-85-50815-48-0	0
HASSAN, A.; VIJAYARAGHAVAN, J.. Geospatial Data Science Quick Start Guide. Packt. 2019. 456p. ISBN: 978-17-8995-92-7.	0
LAWHEAD, J. Learning Geospatial Analysis with Python. 3nd. Packt. 2019. 170 p. ISBN: 978178980941.	0
LONGLEY, P. A.; GOODCHILD, M. F.; MAGUIRE, D. J.; RHIND, D. W. Sistema e Ciência da Informação Geográfica. Tradução: Schneider, A., et. al. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 560 p. ISBN 978-85-65837-69-9 (pbk)	0
NIELSEN, M. A.. Neural Networks and Deep Learning. Determination Press, 2015. Disponível em: http://neuralnetworksanddeeplearning.com/index.html	0
PROVOST, F.; FAWCETT, T. Data science para negócios: O que você precisa saber sobre mineração de dados e pensamento analítico de dados. Tradução: Marina Boscato. 1 ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016. 404p. ISBN: 978-85-76089-72-8.	0
REIS, E. A.; REIS I. A. Análise Descritiva de Dados: Síntese Numérica. RTE-02/2022. Minas Gerais: UFMG. 2002. Disponível em: http://www.est.ufmg.br/portal/arquivos/rts/rte0202.pdf	0
SHIKIDA, C. D.; MONASTERIO, L.; NERY, P. F. (Eds). Guia brasileiro de análise de dados: armadilhas & soluções. Brasília: Escola Nacional de Administração Pública (Enap), 2021. 251p. ISBN: 978-65-87791-25-8. Disponível em: http://repositorio.enap.gov.br/jspui/handle/1/6039 .	0
SIEGEL, E. Análise Preditiva: O poder de prever quem vai clicar, comprar, mentir ou morrer. Tradução: Wendy Campos. Rio de Janeiro: Alta Books. 2017. 320 p. ISBN: 978-85-50800-76-9.	0
WHEELAN, C. Estatística: O que é, para que serve, como funciona. Tradução: George Schlesinger. 1 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2016. 328p. ISBN: 978-85-37815-12-0.	0

Bibliografias complementares

Descrição	Exemplares
RASIL. Decreto nº 4.617, de 06 de abril de 2021. Institui a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial e seus eixos temáticos. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/inteligencia-artificial-estrategia-repositorio	0

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: OOSS.9ARW.OI41

BRASIL. Decreto nº 4.979, de 13 de julho de 2021. Altera o anexo da portaria nº 4.617, de 06 de abril de 2021, que institui a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial e seus eixos temáticos. 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/inteligencia-artificial-estrategia-repositorio	0
CAMPS-VALLS, G.; TUIA, D.; ZHU, X. X.; REICHSTEIN, M.. Deep Learning for the Earth Sciences: A Comprehensive Approach to Remote Sensing, Climate Science, and Geosciences. 1nd. John Wiley & Sons Ltd. ISBN: 978-11-19646-14-3.	0
CHAUHAN, L.. Geospatial AI/ML Applications and Policies: A Global Perspective. WGIC (World Geospatial Industry Council) Policy Report. 2021. ISBN: 9789083156903.	0
GOODFELLOW, I.; BENGIO, Y.; COURVILLE, A.. Deep Learning. MIT press, 2016. ISBN: 9780262035613 (pbk)	0
MILLER, H.J.; HAN, J. Geographic Data Mining and Knowledge Discover. 2nd. CRC Press. 2009. 486 p. ISBN 9781420073973	0
TAN, P.-N.; STEINBACH, M.; KARPATNE, A.; KUMAR, V.; Introduction to Data Mining. 2nd. Person. 2019. Disponível em: https://www-users.cs.umn.edu/~kumar001/dmbook/index.php	0
YAMAGATA, Y.; SEYA, H. (Orgs). Spatial Analysis Using Big Data: Methods and Urban Applications. 1nd. Elsevier: Academic Press. 2020. 302 p. ISBN: 9780128131275.	0
ZAKI, M. J.; MEIRA, JR., W.. Data Mining and Machine Learning: Fundamental Concepts and Algorithms. 2nd. Cambridge University Press, 2020. 776 p. ISBN: 9781108473989 (pbk)	0