

MESTRADO EM ENGENHARIA DO PETRÓLEO DA UNIVERSIDADE DE HERIOT-WATT



Universidade do Minho



1. Sobre o programa

O Mestrado em Engenharia do Petróleo é um programa de formação superior desenvolvido em conjunto pelo Instituto do Petróleo e Gás – Associação para a Investigação e Formação Avançada (ISPG) e a Heriot-Watt University (HWU).

A Engenharia de Petróleos é um campo interdisciplinar que aplica os princípios da engenharia e os métodos quantitativos na exploração das reservas de petróleo e gás localizadas na subsuperfície. Este curso de mestrado oferece aos seus graduados uma experiência de aprendizagem fortemente baseada no desenvolvimento de actividades de I&D aplicada que respondem às necessidades específicas da indústria de petróleo e gás.

O programa deste curso de mestrado decorre nas instalações do *campus* da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, em Portugal, sendo o inglês o idioma de ensino. O corpo docente é formado por professores da HWU e por professores oriundos dos associados científicos e industriais do ISPG:

- Universidade de Lisboa: Faculdade de Ciências e Instituto Superior Técnico.
- Universidade Nova de Lisboa.
- Universidade de Coimbra.
- Universidade de Aveiro.
- Universidade do Porto.
- Universidade do Minho.
- Galp.

Aos graduados deste programa será conferido um grau académico em *Master of Science* em Engenharia de Petróleos da Heriot-Watt University.

A quarta edição deste programa iniciar-se-á em janeiro de 2017. Esta iniciativa encontra-se integrada na rede de cooperação científica de *Approved Learning Partners* (ALP) do Institute of Petroleum Engineering da Heriot-Watt University, um dos centros de excelência mundial no domínio do ensino, formação e investigação da engenharia de petróleos, com fortes ligações aos líderes industriais do sector.

Este programa em parceria é acompanhado de forma rigorosa de forma a assegurar os elevados níveis de qualidade académica praticados nos *campus* da HWU.



Universidade do Minho



2. Conteúdos do programa

O Mestrado em Engenharia de Petróleos da Heriot-Watt University consiste em oito módulos académicos e dois projectos finais:

Geociência do Petróleo

Concerne à origem, estrutura e geometria interna dos reservatórios e a criação, migração e aprisionamento dos hidrocarbonetos. Os modelos geológicos formam a base da estimativa das reservas e do planeamento do desenvolvimento.

- i. *Introduction to the Earth.*
- ii. *The petroleum play.*
- iii. *Sedimentology.*
- iv. *Structural Geology.*
- v. *Geophysics.*
- vi. *Correlation.*
- vii. *Mapping.*
- viii. *Geological statics.*
- ix. *Volumetrics.*

Avaliação de Formações

Compreender o conceito de avaliação das formações e do *well logging*. Compreender os princípios físicos das ferramentas utilizadas no processo de *logging*. Caracterizar a formação baseada na interpretação dos *well logs*.

- i. *Introduction to openhole logging.*
- ii. *Rock and fluid properties.*
- iii. *Summary of procedures used in interpretation.*
- iv. *Log measurements and tools.*
- v. *Interpretation of porosity.*
- vi. *Lithology and porosity in complex formations.*
- vii. *Saturation determination.*
- viii. *Interpretation charts.*

Engenharia de Reservatórios

Compreender a rocha e as propriedades dos fluidos de um reservatório de hidrocarbonetos. Descrever a natureza do fluxo do fluido e a pressão da distribuição num reservatório. Compreender os efeitos da produção/injecção na recuperação de reservas.

- i. *Introduction to reservoir engineering.*
- ii. *Reservoir pressures and temperatures.*
- iii. *Reservoir fluids composition.*
- iv. *Phase behaviour of hydrocarbon systems.*
- v. *Behaviour of gases.*
- vi. *Properties of reservoir liquids.*
- vii. *Fundamental properties of reservoir rocks.*
- viii. *Rock properties measurement.*
- ix. *Permeability – its variations.*
- x. *Fluid flow in porous media.*

- xi. Drive mechanisms.*
- xii. Vapor liquid equilibrium.*
- xiii. Equilibrium ratio prediction and calculation.*
- xiv. PVT analysis.*
- xv. Material balance equation.*
- xvi. Material balance equation application.*
- xvii. Water influx.*
- xviii. Immiscible displacement.*

Engenharia de Perfuração

Envolve uma diversidade de disciplinas de engenharia no design e na construção segura de poços de exploração e desenvolvimento. Estes poços são necessários tanto para recolher informação, como para drenar reservatórios de petróleo e gás.

- i. Overview.*
- ii. Rig components.*
- iii. Drillstring.*
- iv. Drilling bits.*
- v. Formation pressures.*
- vi. Well control.*
- vii. Casing.*
- viii. Cementing.*
- ix. Drilling fluids.*
- x. Hydraulics.*
- xi. Directional drilling.*
- xii. Directional surveying.*
- xiii. Measurement while drilling.*
- xiv. Subsea drilling.*

Tecnologia de Produção

Concerne sobre a produtividade dos poços de petróleo e gás. Inclui o *design*, instalação e operação de sistemas de superfície e de *down-hole*, para otimizar a recuperação controlada da qualidade do *pipeline* de petróleo e gás. Segurança e capacidade de resposta a situação com dinâmica de mudança são considerações importantes.

- i. Conventional completions.*
- ii. Advanced wells and completions.*
- iii. Reservoir and tubing performance.*
- iv. Selection and design of artificial lift.*
- v. Gas lift.*
- vi. Perforating.*
- vii. Formation damage.*
- viii. Matrix acidizing.*
- ix. Hydraulic Fracturing*
- x. Unstable formations and sand control.*
- xi. Field development concepts and fluid processing.*

Simulação de Reservatórios

Desenvolver uma compreensão do papel da simulação na engenharia de reservatórios. Ganhar perspectivas sobre o valor da simulação. Providenciar as técnicas numéricas apropriadas para aumentar a recuperação de hidrocarbonetos.

- i. Introduction and case studies.*
- ii. Basic concepts in reservoir engineering.*
- iii. Reservoir simulation model set-up.*
- iv. Gridding and well modeling.*
- v. The flow equations.*
- vi. Numerical methods in reservoir simulation.*
- vii. Permeability upscaling.*
- viii. Petrophysical input.*

Well Testing Analysis

Compreender a rocha e as propriedades dos fluidos de um reservatório de hidrocarbonetos. Descrever a natureza do fluxo do fluido e a pressão da distribuição num reservatório. Compreender os efeitos da produção/injecção na recuperação de reservas.

- i. Radial Flow.*
- ii. Pressure transient analysis in drawdown and buildup.*
- iii. Wellbore storage and type curve matching.*
- iv. Semi-infinite system late transient analysis.*
- v. Well in a bounded drainage area.*
- vi. Distributed pressure measurement.*
- vii. Exploration applications of distributed pressure measurement.*
- viii. Field development applications of distributed pressure measurement.*
- ix. Reservoir management.*

Economia do Petróleo

Compreender os conceitos económicos envolvidos na avaliação do projecto. Compreender o valor dos investimentos. Avaliar os riscos associados com as decisões económicas. *Ranking* dos projetos.

- i. Introduction*
- ii. Evaluation methods.*
- iii. Time value of money.*
- iv. Project parameters.*
- v. Government.*
- vi. Sources of uncertainty and risk.*
- vii. Risk management.*

Projetos

1. Projeto de Desenvolvimento

Serão fornecidos com dados reais de um campo a grupos compostos até 10 estudantes, semelhantes ao que estariam disponíveis para um operador antes de uma decisão do seu desenvolvimento. A análise destes dados resultará numa avaliação do reservatório, a qual deverá ajudar a definir qual o sistema de produção mais adequado.

Através deste exercício, os estudantes ganharão conhecimento valioso sobre o uso de dados imperfeitos e incompletos, integrando os vários módulos ensinados no curso e aprenderão a lidar com problemas na interação de grupo. É também uma oportunidade para ensinar uma gama de competências «soft», como o trabalho em equipa, técnicas de apresentação e de negociação.

2. Projeto Individual

Os alunos terão de realizar uma investigação detalhada de um tema relacionado com as geociências ou engenharia do petróleo. Os projetos serão oferecidos pelo ISPG e pela indústria, e normalmente incluem uma grande variedade de pesquisas experimentais, modelação computacional e problemas de campos petrolíferos reais. A avaliação é baseada na realização da tese e da apresentação oral.

3. Requisitos do programa

Os candidatos deverão possuir uma formação superior em qualquer área de engenharia ou outras áreas científicas, classificada, pelo menos, com bom com distinção, preferencialmente num dos seguintes cursos: Engenharia Mecânica, Engenharia Química, Engenharia Electrotécnica, Engenharia Civil, Engenharia Geológica, Engenharia Geológica e de Minas, Engenharia Física Tecnológica, Geologia, Geofísica ou Física.

O máximo de alunos admitidos em cada ano será 20. Com início em janeiro, o período de estudo é de 12 meses.

Na fase final do processo de selecção serão solicitadas 2 cópias dos seguintes documentos:

- i. Certificado de habilitações.
- ii. Não sendo o inglês a língua materna do candidato:
 - a. Declaração comprovativa que o seu plano de estudos de nível mais elevado foi lecionado em inglês, ou
 - b. Certificado de domínio do inglês (mínimo *IELTS 6.5/Cambridge English Scale 170* ou equivalente)
- iii. Cartão de Identificação/Passaporte
- iv. Formulário de Candidatura.

4. Graduação e certificação

A HWU define e realiza todos os exames e avalia a entrega do diploma. Aos estudantes que finalizem, com aproveitamento, todos os módulos será atribuído um grau académico em *Master of Science* em Engenharia de Petróleos pela Heriot-Watt University.

5. Oportunidades de Carreira

O *Master of Science* em Engenharia de Petróleos da Heriot-Watt University é reconhecido globalmente pelas empresas de petróleo e gás. Os graduados com este curso aumentarão as suas perspectivas de emprego e carreira na indústria global de petróleo e gás. O grau também é um bom ponto de partida para uma carreira na investigação e na academia.