

**MESTRADO EM ENGENHARIA DO PETRÓLEO DA  
UNIVERSIDADE HERIOT-WATT**

## 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 sexta edição deste programa iniciar-se-á em janeiro de 2019. 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.

## 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. A avaliação é baseada na realização de um relatório final e numa apresentação oral.

## 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, 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 seleção serão solicitadas cópias dos seguintes documentos:

- i. Certificados académicos e transcrição de créditos, ambos em inglês;
- ii. 2 cartas de referência em inglês (geralmente académicas, mas também podem ser profissionais – 1 página no máximo);
- iii. Candidatos cuja língua materna não é o inglês:
  - 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 CAE grade B, TOEFL 87, Pearson Test of English 61);
- iv. Formulário de candidatura.

Outros documentos poderão vir a ser solicitados.

### 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.