E – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	**Modelování hydrogeologických procesů**					
Typ předmětu	povinný			**dopor. ročník / semestr**		3/L
Rozsah studijního předmětu	2+2	**hod. za týden**	4	**kreditů**	5	
Jiný způsob vyjádření rozsahu						
Způsob zakončení	zkouška			**Forma výuky**	přednášky, cvičení	
Další požadavky na studenta						

Vyučující	**Ing. Otto Severýn, Ph. D.** **Ing. Jiřina Královcová, Ph. D.**

Stručná anotace předmětu

Stručná anotace předmětu
Cílem předmětu je vyložit základy podzemní hydrauliky a to pro případy proudění podzemních vod s napjatou a volnou hladinou a proudění směsí uhlovodíků horninovým prostředím. V průběhu kurzu jsou zavedeny a vyloženy veličiny a vztahy používané pro popis uvedených procesů a to s přihlédnutím k jejich numerickému modelování.

Témata přednášek:
Charakteristiky porézního horninového prostředí. Porozita, saturace, povrchové napětí, kapilární tlak, propustnost. Měření a určování těchto veličin v laboratorních a terénních experimentech.
Proudění podzemní vody s napjatou hladinou. Darcyho zákon, rovnice kontinuity, okrajové a počáteční podmínky. Piezometrická výška, filtrační rychlost. Úvod do numerického modelování darcyovského proudění, ukázky hydrogeologických modelů.
Proudění podzemní vody s volnou hladinou. Saturovaná a nesaturovaná zóna, relativní propustnost, Van Genuchtenovy funkce. Modelování úloh s volnou hladinou, typické úlohy, ukázky reálných problémů.
Úvod do transportních procesů. Procesy difúze, disperze, sorpce a konvekce. Transportní rovnice, její řešení a modelování.
Speciální případy podzemního proudění. Proudění řízené hustotou, proudění se změnou teploty. Propojení procesů proudění a transportu.
Proudění puklinovým prostředím. Charakteristiky a vlastnosti puklinového prostředí. Propojení průlinového a puklinového přístupu.
Vlastnosti směsí uhlovodíků. Fázový diagram, kritické vlastnosti. Stavová rovnice ideálního a reálného plynu. Kompresibilita a její určování pro zemní plyn. Viskozita. Vlastnosti ropy z hlediska podzemního proudění a jejich měření.
Systémy voda-plyn. Fyzikální popis úlohy a její modelování, příklady reálných úloh. Modely akviferů.
Systémy voda-ropa-plyn. Fyzikální popis úlohy a její modelování, příklady reálných úloh.
Základy ložiskového inženýrství. Charakteristika ložiskových struktur jejich vznik a vývoj. Vlastnosti a charakteristiky ložisek.
Inženýrské modely proudění v ložiskových strukturách. Proudění v okolí produkčních sond, testování sond. Modely materiálové bilance.
Počítačové modelování podzemního proudění. Používané numerické metody, jejich charakteristiky. Existující systémy pro modelování. Etapy tvorby a ladění modelů.
Tvorba modelů geologických struktur. Vstupní data, jejich zpracování a interpretace. Interpolace bodových dat.
Ladění a kalibrace modelů. Definice pojmů, základní postupy. Automatizovaná kalibrace. „History matching“ pro ložiska.

Studijní literatura a studijní pomůcky

Tarek A.: Reservoir Engineering Handbook, GPP, 2001.
Kazda I.: Proudění podzemní vody: Řešení metodou konečných prvků, SNTL Praha, 1983.
Hokr M.: Transportní procesy, TUL, 2006.