AL-Ayen University

Petroleum Engineering Department

Integrated Reservoir Management: Forth Class

Course Data

Meeting Times: 9:30 AM Wednesday

Instructor Information

Name: Dr. Dheiaa Alfarge

https://scholar.google.com/citations?user=Psk6rcgAAAAJ&hl=en

Tel: +9647811943646 Email: dka72d@mst.edu

Course Description

The modern reservoir management process involves establishing a purpose or strategy and developing a plan, implementing and monitoring the plan, and evaluating the results. Integration of all these are essential for successful reservoir management. It is dynamic and ongoing. While a comprehensive plan for reservoir management is highly desirable, every reservoir may not warrant such a detailed plan because of cost effectiveness. The key to success is to have a management plan (whether so comprehensive or not) and implement it from day one.

Course Objectives

1. Geological modeling.

- 1.1. Formation evaluation. Developing and refining the geological model of the field.
- 1.2. Well log analysis and interpretation. Core analysis. Well correlation. Mapping of reservoir rock properties.
- 1.3. Estimation of oil and gas reserves. Reserves audits by Russian and Western standards.

1.4. Geologic evaluation and recommendations for development targets. Geological data preparation for the purposes of field development planning.

2. Experimental studies of rock properties.

- 2.1. Standard core analysis. Pore volume, saturation and permeability measurements. Evaluating phase permeabilities and compressibility of porous media.
- 2.2. Experimental studies for modeling fluid flows in porous media, solvent, polymer and chemical flooding, well stimulation. Experimental testing of new technologies for enhanced oil recovery.

3. Well test analysis.

- 3.1. Field well testing.
- 3.2. Processing of raw well test data.
- 3.3. Well test data analysis and interpretation for the purposes of field development planning and production optimization.
- 3.4. Refining the geological model of the reservoir based on well test analysis.
- 3.5. Evaluation of the efficiency of enhanced oil recovery methods and well stimulation.

4. Reservoir engineering studies.

- 4.1. Simulation studies to evaluate the efficiency of different scenarios for field development including development plans utilizing horizontal drilling.
- 4.2. Two and three dimensional models of heterogeneous reservoirs.
- 4.3. Optimization studies for reservoir development and enhanced oil recovery methods.
- 4.4. Feasibility studies, technological schemes and field development plans. Submission of design documentation for approval by State authorities.
- 4.5. Engineering monitoring of field development.

- 4.6. Reservoir engineering analysis of producing fields. Analysis of implemented reservoir management practices and recommendations for field performance improvement.
- 4.7. Simulation studies for reserves estimation.
- 4.8. Evaluation of the feasibility of horizontal drilling and infill drilling.
- 4.9. Individual well or group of wells performance analysis reservoir engineering perspective.
- 4.10. Evaluation of oil production prospects in various regions.

5. Production optimization: artificial lift.

- 5.1. Optimizing individual well performance: selecting an artificial lift system (gas lift, electric submersible pump, sucker rod pump, jet pump, etc.) and controlling parameters.
- 5.2. Recommendations for field gathering and treatment systems and pressure maintenance systems. Technical specifications for well completions, downhole equipment and wellheads for flowing, pumping and injection wells.

6. Production optimization: well stimulation.

6.1. Feasibility studies and recommendations for well workovers, re-perforating, hydraulic fracturing and acidizing.

Learning Resources

Notes and handout:

• Presentation notes, Lectures in PDF, Zoom Videos

Reference:

SPE Forum Series V. Advances in Reservoir Management and Field Applications, Mt. Crested Butte, CO, August 13-18, 1989.

Other References:

SPE Electronic papers: <u>www.onepretro.org</u>

Notes:

Academic Honesty: Students are expected to adhere to all academic policies. Therefore, any cheating on examinations, plagiarism or other forms of academic dishonesty will not be tolerated and may subject the student to penalties ranging from a failing grade to dismissal.

Success Tips

Becoming a successful student is a lifelong process and we want to help you cultivate the skills, values and attitudes needed to become a capable student. Here are some "tips" for you to become a good student.

- 1. **Read and understand the course syllabus.** The course syllabus is the guide for what you are expected in the course.
- 2. *Get to know your instructor*. Use before and after class time or my "office hour" to discuss any difficulties you are having with your class. I will work with you and help you to be successful.
- 3. **Don't skip class EVER (unless you are really sick or have an emergency).** Woody Allen says that "80% of success in life is showing up". "Showing up" is the foundation for success in life and in college. Your college years are part of your life. For college students, we might restate Woody Allen's quote to read "80% of your success being a successful college student is showing up. The other 20% of success is hard work, persistence, striving for excellence and knowing which thing to click on your computer screen."
- 4. **Do all readings and assignments on schedule and turn them in.** Falling behind is self-perpetuating, and coming to class unprepared makes you less able to understand the new material and ask questions.

جامعة العين

كلية هندسة النفط

اسم المقرر: الامثلية Optimization

عدد الوحدات النظرية: 3

عدد الوحدات العملية : لا يوجد

اسم التدريسي: د. صائب عبد الهادي فرعون

The topic is related to the important of optimization for obtaining the best result under given circumstances, in design, construction and maintenance.

The course consist of, Introduction, applications, linear programming, Graphical methods, simplex method, Applications in simplex method, transportation method, application in transportation method ,non linear programming, applications in non linear programming, Lagrange multiplier method, Application in lagrange multiplier method

1 – المؤسسة التعليمية	جامعة العين الأهلية كلية هندسة النفط
2 – اسم رمز المقرر	optimizationالامثلية
3 – إشكال الحضور المتاحة	صفوف الكترونية وقاعات دراسية
4 – الفصل/ السنة	الفصل الثاني 2020 - 2021
5 – عدد الساعات الدراسية(الكلي)	30 ساعة
6 – تاريخ إعداد هذا الوصف	2021/ 3/15
7 – أهداف المقرر	تعليم الطالب الامثلية Optimization

Course objectives

The course of Optimization is suitable for teaching and understanding the role of optimization in engineering design, construction and maintenance, the design objective could be simply to minimize the cost of production or to maximize the efficiency of production, it is necessary for the student to solve optimization problems and activities in order to find the best solutions for the problems.

Outcomes of the course

The student will understand and solve the problems of optimization, in many industrial design activities, optimization is achieved indirectly by comparing a few chosen design solutions and accepting the best one.

After completion of the course, student can apply main concepts of mathematics to formulate optimization a optimization problems.

- 9. طرائق التعليم والتعلم
- * المحاضرات تتم بواسطة التعليم الالكتروني المتزامن وتقارير الطلبة الفنية.
 - * إجراء الحوارات والمناقشات مع الطلبة.
 - 10 . طرائق التقييم.
 - * الامتحانات الفصلية
 - * المناقشات والواجبات.

التقييم العام لهذا المقرر يكون كالأتى:

السعي السنوي 40 درجة من الدرجة الكلية والذي يشمل الواجبات والامتحانات الشفوية والفصلية.

- 60 درجة الامتحان النهائي.
- 11. المهارات العامة والتاهيلية.
- * تعلم كيفية حل مسائل الامثلية للوصول للحل الأمثل optimization solution
- * تعلم الصيغ ألرياضييه الخطية وغير الخطية من اجل وضع الحلول بكلف قليلة وكفاءة عالية.
 - * تعلم تطبيق الامثلية على المعدات النفطية للحصول على كفاءة عالية.

Lecture title	SECOND TERM
1- Introduction	
2- Applications in optimization	
3- Linear programming	
4- Application in linear programming	ng
5- Graphical methods	
6- Applications in graphical method	d
7-Simplex method	
8- Applications in simplex method	
9- Transportation method	
10 -Non linear programming	
11- Application in non linear progra	amming
12- Lagrange multiplier method	
13- Application in Lagrange multipl	lier method.
14 -Optimization of reflux ratio	
15- Method of operation research	

The above 15 lectures is for 15 weeks of second term.

وصف المقرر Numerical Methods and Reservoir Simulation

This course includes derivations of basic equations and underlying principles used in developing reservoir simulators. It covers the development of a simple governing equation, partial differential equations for single-phase and multiphase flow in porous media. Finite difference approximations are used to solve the equations. Input data requirements and applications of simulation models for history matching and prediction of field performance are discussed. A spreadsheet, i.e. Microsoft Excel, is used for many of the examples and exercises.

- 1. المؤسسة التعليمية: جامعة العين
- 2. القسم العلمي/ المركز: كلية هندسة النفط
- 3. اسم ورمز المقرر: Numerical Methods and Reservoir Simulation
 - 4. أشكال الحضور المتاحة: صفوف الكترونية وقاعات در اسية ومختبرات
 - 5. السنة الدراسية: 2020/2021
- 6. عدد الساعات الدراسية (الكلي): 48 ساعة نظري + 48 ساعة مختبر = 96 ساعة
 - 7. تاريخ إعداد هذا الوصف: 2021/2/4
 - 8. أهداف المقرر:
- 1. Learning how to derive the partial differential equations that governing the flow in porous media.
- 2. Learning how to solve numerically the partial differential equations that governing the flow in porous media.

- 1. Applying the finite difference approximations to solve partial differential equations.
- 2. Applying different methods to solve systems of linear equations.

- 1. Learning use of spreadsheet, i.e. Microsoft Excel software to solve systems of linear equations.
- 2. Applying reservoir simulation techniques to predict future behavior of petroleum reservoirs.

- ج طرائق التعليم والتعلم:
 - القاء المحاضرات.
- المناقشات والحوارات العلمية وطرح الاسئلة.
- انجاز المهام بوساطة مجموعات العمل الطلابية .

طرائق التقييم

- الامتحانات الشهرية.
- الامتحانات اليومية.
- الواجبات المنزلية.
- تقيم الاداء في المختبر وتقييم نسبة انجاز المهام المختبرية.

التقييم العام يعتمد على احتساب السعي السنوي من خلال مجموعة من الامتحانات الشهرية والامتحانات اليومية والواجبات المنزلية اضافة للمادة العملية والتي تعتمد على اداء واجبات عملية داخل المختبر لتشكل 50% من الدرجة النهائية وتكون درجة الامتحان النهائي في نهاية االسنة 50%.

- د المهارات العامة والتأهيلية المنقولة (المهارات الأخرى المتعلقة بقابلية التوظيف والتطور الشخصي).
 - 1- بث روح العمل الجماعي والثقة بالنفس لانجاز المهام بشكل افضل
 - 2- الحث على الابداع والابتكار والتحديث

10. بنية المقرر

طريقة التقييم	طريقة التعليم	اسم الوحدة / أو	مخرجات التعلم	الساعات	الأسبوع
		ألموضوع	المطلوبة		_
امتحانات يومية	لقائي+	Interpolation	Linear, Lagrange,	2 نظري	1
وشهرية	حواري		Least square	+	
وواجبات منزلية			method (Linear	2 مناقشة	
وامتحان نهائي			equations,		
			Polynomial		
			equations)		
امتحانات يومية	لقائي+	Matrices	Review of matrix	2 نظري	2
شهرية وواجبات	حواري		properties,	+	
منزلية			Determinants,	2 مناقشة	
وامتحان نهائي			inverse of matrix		
امتحانات يومية	لقائي +	Introduction to	Key Steps in a	2 نظري	3
وشهرية وواجبات	حواري	Reservoir	Reservoir	+	
منزلية		Simulation	Simulation Study:	2 مناقشة	
وامتحان			Clear Objectives,		
نهائي			-		

			Reservoir Characterization		
امتحانات یومیة وشهریة وواجبات منزلیة وامتحان نهائي	+ لقائي حواري	Types of Simulators	Model Selection, Model Construction, Model Validation, Predictions	نظري 2 + 2 مناقشة	4
امتحانات یومیه وشهریه وواجبات منزلیه وامتحان نهائی	لقائي + حواري	Basic Equations of Fluid Flow in Porous Media (Part 1)	Types of fluids, Flow Regimes, Flow geometry, Number of flowing fluids in the reservoir	2 نظري + 2 مناقشة	5
امتحانات یومیة وشهریة وواجبات منزلیة وامتحان نهائي	لقائي + حواري	Basic Equations of Fluid Flow in Porous Media (Part 2)	Unsteady-State Single-Phase Flow, Linear Unsteady- State Single-Phase Flow, Basic Differential Equations of Single- Phase Flow in Porous Media	2 نظر <i>ي</i> + 2 مناقشة	6
امتحانات یومیة وشهریة وواجبات منزلیة وامتحان نهائي	لقائي + حواري	Principles of Finite Difference Approximation (Finite Difference Scheme & Discretization)	Finite Differences, Forward Differences, Backward Differences, Central Differences, Identifying Error of Finite Difference Using Taylor Series, Application of Finite Differences to Partial Differential Equations (PDEs), Explicit Finite Difference Approximation of the Linear Pressure Equation, Implicit	2 نظري + 2 مناقشة	7

				<u> </u>	
			Finite Difference		
			Approximation of		
			the		
			Linear Pressure		
			Equation,		
			Discretization		
امتحانات	± 5151	Duinainlaaaf		2 نظري	_
	لقائي + حواري	•	1D single phase	∠ تطري ا	8
يومية تا الت	ح واري	Finite	flow of slightly	- 2 مناقشة	
وشهرية وواجبات		Difference	compressible fluid	ے متاسب	
منزلية		Approximation	in a homogeneous		
وامتحان		(Explicit	linear-reservoir,		
نهائي		Approximation)	Explicit Method,		
		, ,	Stability of Explicit		
			Method		
امتحانات	لقائي +	Principles of	1D single phase	2 نظري	9
بومية يومية	حواري	Finite	flow of slightly		,
يومي وشهرية وواجبات	وي		_ ·	2 مناقشة	
وسهري- وو,جبت		Difference	compressible fluid		
مطربي- و امتحان		Approximation	in a homogeneous		
و امتحان نهائي		(Implicit	linear-reservoir,		
تهائي		Approximation)	Implicit Method,		
			Matrix-Vector		
			Formulation		
امتحانات	لقائي +	Methods of	Definition of a	2 نظري	10
يومية	حواري	Solving	System of Linear	+	
وشهرية وواجبات		Systems of	Equations,	2 مناقشة	
منزلية		Linear	Matrices, Review of		
وامتحان		Equations (Part	matrix properties,		
نهائی		1)	Determinants,		
#		1)	,		
ا در ۱۰۱ در		8 4 - 1 l C	inverse of matrix,		1.1
امتحانات	لقائي +	Methods of	General Methods	2 نظري	11
يومية تا ات	حواري	Solving	for Solving Linear	+ 2 مناقشة	
وشهرية وواجبات		Systems of	Equations, Direct	ے مناسبہ	
منزلية وامتحان نهائي		Linear	Methods for Solving		
و امتحان		Equations (Part	Linear Equations,		
نهائي		2)	Gaussian		
			Elimination		
			Method, Thomas		
			Algorithm,		
امتحانات	لقائي +	Methods of	Gauss-Jordan	2 نظري	12
الملحات يومية	حواري حواري	Solving	Elimination	ے ۔ رپ	14
يوميــ وشهرية وواجبات	ا رون	•		2 مناقشة	
		Systems of	Method, Iterative		
منزلية		Linear	Methods for Solving		
			I. I. Sanara Carrattana		
و امتحان نهائی			Linear Equations,		

		Equations (Part 3)	The Jacobi Method, Strictly Diagonally		
امتحانات یومیة وشهریة وواجبات منزلیة وامتحان نهائي	لقائي + حواري	Methods of Solving Systems of Linear Equations (Part 4)	Dominant Matrix Gauss-Seidel Method, Comparison of Iterative and Direct Methods for Solving Linear Equations	2 نظري + 2 مناقشة	13
امتحانات یومیة وشهریة وواجبات منزلیة وامتحان نهائي	لقائي + حواري	Simple 1D Linear Flow with Sources/Sinks (part 1)	Homogeneous Linear-Reservoir with Sources/Sinks,	2 نظري + 2 مناقشة	14
امتحانات یومیة وشهریة وواجبات منزلیة وامتحان نهائي	لقائي + حواري	Simple 1D Linear Flow with Sources/Sinks (part 2)	Heterogeneous Linear-Reservoir with Sources/Sinks, Transmissibility, Computation of Transmissibility, Harmonic Average Permeability	2 نظري + 2 مناقشة	15
امتحانات يومية وشهرية وواجبات منزلية وامتحان نهائي	لقائي + حواري	Introduction to Types of Boundary Conditions and Grid Systems	Introduction to Point-Centered (or Point-Distributed) and Block-Centered Grids, Introduction to Dirichlet Boundary Conditions and Neumann Boundary Conditions	2 نظري + 2 مناقشة	16
امتحانات یومیة وشهریة وواجبات منزلیة وامتحان نهائي	لقائي + حواري	Incorporation of Boundary Conditions in the System of Block-Centered Grid	Dirichlet Boundary Conditions in the system of Block- Centered Grid, Neumann Boundary Conditions in the System of Block- Centered Grid	2 نظري + 2 مناقشة	17
امتحانات يومية	لقائي + حواري	Incorporation of Boundary	Dirichlet Boundary Conditions in the	2 نظر <i>ي</i> +	18

وشهرية وواجبات منزلية وامتحان نهائي		Conditions in the System of Point-Centered Grid	System of Point- Centered Grid, Neumann Boundary Conditions in the System of Point- Centered Grid	2 مناقشة	
امتحانات یومیة وشهریة وواجبات منزلیة وامتحان نهائي	لقائي + حواري	Application of Finite Difference Approximation in 2D and 3D Systems (Part 1)	2D Cartesian System/Point- Centered, 2D Cartesian System/Block- Centered, 3Dimensional- Cartesian, 3D (Cylindrical), 2D Single-Phase Flow Problem	2 نظري + 2 مناقشة	19
امتحانات یومیة وشهریة وواجبات منزلیة وامتحان نهائي	لقائي + حواري	Application of Finite Difference Approximation in 2D and 3D Systems (Part 1)	2D Flow Problem/Block- Centered Grid, Block ordering schemes used in reservoir simulation, Natural ordering, Diagonal (D2) ordering, Alternating diagonal (D4) ordering, Cyclic ordering, Zebra ordering, Cyclic-2 ordering.	2 نظري + 2 مناقشة	20
امتحانات یومیة وشهریة وواجبات منزلیة وامتحان نهائي	لقائي + حواري	Application of Finite Difference Approximation in 2D and 3D Systems (Part 2)	2D Flow Problem/Point- Centered Grid, 3D Flow Problem/Block- Centered Grid, block index for natural ordering	2 نظري + 2 مناقشة	21
امتحانات يومية وشهرية وواجبات منزلية وامتحان	لقائي + حواري	Well Modelling	Computation of flowing pressure in the well model, Peaceman 's Model,	2 نظري + 2 مناقشة	22

نهائي			numerical solution		
			of radial form of the		
			flow equation		
امتحانات	لقائي +	Introduction	Two-Phase Flow in a	2 نظري	23
يومية	حواري	to the	1D Linear-	+	
وشهرية وواجبات		numerical	Reservoir, the Two-	2 مناقشة	
منزلية		simulation of	Phase Pressure and		
منزلية وامتحان نهائي		multi-phase	Saturation		
نهائي		flow through	Equations,		
		porous media	Application of Finite		
		(Part 1)	Differences to Two-		
		, ,	Phase Flow, Implicit in		
			Pressure and Explicit		
			in Saturation (IMPES)		
امتحانات	لقائي +	Introduction to	Multiphase- Flow	2 نظري	24
يومية	حواري	the numerical	Simulation, the	+	
وشهرية وواجبات		simulation of	Black Oil Simulator,	2 مناقشة	
منزلية		multi-phase	Diffusivity		
منزلية وامتحان نهائي		flow through	Equations of flow:		
نهائي		porous media	Oil, Water and Gas		
		(Part 2)	Phases for the black		
			oil model, the		
			Compositional		
			Simulator, the		
			diffusivity equation		
			of flow for the		
			0		
			compositional		

	 الكتب المقررة المطلوبة
 Petroleum Reservoir Simulation A Basic Approach by Abou-Kassem J. H., Farouq Ali S. M. and Islam M. R. Basic Applied Reservoir Simulation by Ertekin T., Abou-Kassem J.H. and King G. R. Petroleum Reservoir Simulation by Aziz K. and Settari A. 	 المراجع الرئيسية (المصادر) الكتب والمراجع التي يوصى بها (المجلات العلمية, التقارير,)
	ب- المراجع الالكترونية, مواقع الانترنيت

12. خطة تطوير المقرر الدراسي:

Adding more technical skills through introducing more problems to solve.

This course covers the fundamentals of reservoir engineering which include the description and characterization of the oil and gas reservoirs, calculation of fluid inplace and the recoverable reserves, theory and calculation of fluid flow in porous media, and the influence of aquifer on reservoir performance.

- 1 المؤسسة التعليمية : جامعة العين
- 2. القسم العلمي/ المركز: كلية هندسة النفط
- 3. اسم ورمز المقرر: Reservoir Engineering II
- 4. أشكال الحضور المتاحة: صفوف الكترونية وقاعات دراسية
 - 5. السنة الدر اسية: 2020/ 2021
- عدد الساعات الدراسية (الكلى): 72 ساعة نظري + 48 ساعة مناقشة = 120 ساعة
 - 7. تاريخ إعداد هذا الوصف: 2021/2/4
 - 8. أهداف المقرر:

- 1. Understanding reservoir flow regimes.
- 2. Learning techniques to derive and solve equations of fluid flow in porous media.
 - 9. مخرجات المقرر وطرائق التعليم والتعلم والتقييم:
 - أ- الأهداف المعرفية
- 1. Applying different techniques to find the pressure distribution in oil and gas reservoirs.
- 2. Predicting performances of oil and gas reservoirs.

- 1. Using charts and tables to determine reservoir fluid properties.
- 2. Plotting graphs to find different parameters used in the reservoir engineering.
 - ج طرائق التعليم والتعلم:
 - القاء المحاضرات.
 - المناقشات والحوارات العلمية وطرح الاسئلة.
 - انجاز المهام بوساطة مجموعات العمل الطلابية .

طرائق التقييم

- الامتحانات الشهرية.
- الامتحانات اليومية.
- الواجبات المنزلية.

التقييم العام يعتمد على احتساب السعي السنوي من خلال مجموعة من الامتحانات الشهرية والامتحانات اليومية و الواجبات المنزلية لتشكل 50%.

- د المهارات العامة والتأهيلية المنقولة (المهارات الأخرى المتعلقة بقابلية التوظيف والتطور الشخصي).
 - 1- بث روح العمل الجماعي والثقة بالنفس لانجاز المهام بشكل افضل.
 - 2- الحث على الابداع والابتكار والتحديث.

10. بنية المقرر

طريقة	طريقة	اسم الوحدة / أو	مخرجات التعلم	الساعات	الأسبوع
التقييم	التعليم	الموضوع	المطلوبة		
امتحانات	لقائي +	Introduction	Fundamental concepts,	3 نظري	1
يومية	حواري	(Review of	classification of reservoirs	2 +	
وشهرية		Fundamental	and reservoir fluids,	مناقشة	
وواجبات		Concepts of	properties of natural gases,		
منزلية		Reservoir	properties of crude oil		
وامتحان		Engineering I)	systems, properties of		
نهائي			reservoir water, PVT lab		
			tests, porosity,		
			permeability, averaging		
			absolute permeabilities,		
			wettability, capillary		
			pressure of reservoir rocks,		
			relative permeability curves		
			for a water-oil system.		
امتحانات	لقائي +	Primary	Rock and liquid expansion,	3 نظري	2
يومية ت	حواري	Recovery	depletion drive mechanism,	2 +	
وشهرية		Mechanisms	gas-cap drive, water-drive	مناقشة	
وواجبات منزلية			mechanism, gravity-		
مر <u>ب</u> وامتحان			drainage-drive mechanism,		
ر نهائي			combination-drive		
			mechanism.		

امتحانات	1 5151	N 4 - 1 1	Danis and a street of the	1	2
املحانات ا	لقائي + حواري	Material	Basic assumptions of the	3 نظر <i>ي</i>	3
يومي- وشهرية	م واري	Balance Applied	MBE, general form of the	2 +	
وواجبات		to oil Reservoirs	MBE, reservoir drive	مناقشة	
رو منزلية		(Part 1)	indices.		
وامتحان					
نهائي ا					
امتحانات	لقائي +	Material	MBE as an equation of a	3 نظري	4
يومية	حواري	Balance Applied	straight line, volumetric	2 +	
وشهرية		to oil Reservoirs	undersaturated-oil	مناقشة	
وواجبات		(Part 2)	reservoirs, volumetric		
منزلية		(1 41 0 2)	saturated-oil reservoirs		
وامتحان					
نهائي			(without a gas cap), gas-		
			cap-drive reservoirs, water-		
- 1 of 1			drive reservoirs.	*** -	_
امتحانات	لقائي +	Steady-State	Horizontal Linear Flow of	3 نظري	5
يومية وشهرية	حواري	Flow of	Incompressible Fluids,	2 +	
وسهريه وواجبات		Reservoir Fluids	Inclined Flow of	مناقشة	
رو, بب ت منزلية		(Part 1)	Incompressible Fluids,		
ر بر وامتحان			Linear Flow of Compressible		
نهائی			Fluids (Gases), Radial Flow		
			of Incompressible Fluids.		
امتحانات	لقائى +	Steady-State	Radial Flow of Compressible	3 نظري	6
يومية	حواري	Flow of	Fluids (Gases), Pressure-	2 +	
وشهرية	·	Reservoir Fluids	Squared Method,	_ مناقشة	
وواجبات		(Part 2)	Horizontal Multiple-Phase		
منزلية		(1 41 (2)	Flow.		
وامتحان			Tiow.		
نهائي امتحانات	لقائے +	IIIII. CI	Badial Ela Cauta II	1	-
املكانات يومية	لقائي + حواري	Unsteady-State	Radial Flow: Continuity	3 نظر <i>ي</i> . د	7
يوميد وشهرية	د و ري	Flow of	Equation, Transport	2 +	
وسهريات وواجبات		Reservoir Fluids	Equation, Compressibility	مناقشة	
رر٠٠٠. منزلية		(Part 1)	Equation, Slightly		
وامتحان			Compressible Fluids,		
نهائي			Compressible Fluids.		
امتحانات	لقائي +	Unsteady-State	Solution of the Diffusivity	3 نظري	8
يومية .	حواري	Flow of	Equation, Radial Flow of the	2 +	
وشهرية		Reservoir Fluids	Slightly Compressible	مناقشة	
وواجبات ندانة		(Part 2)	Fluids, The constant-		
منزلية		, ,	terminal-rate solution, The		
وامتحان نهائي			Ei-function solution, The		
لهدي ا			dimensionless pressure PD		
			solution, Infinite-acting		
			<u> </u>		
			reservoir, Finite-radial		
			system.		

المحالات العالمية ال							
Reservoir Fluids (Part 3) Reservoir Fluids (Exact-Solution), The Pressure-Squared Approximation Method (p2-method) Pressure-Squared Approximation Method, P2-method) Presudosteady-State Flow (Part 1) Presudosteady-State Flow (Part 1) Presudosteady-State Flow (Part 2) Radial Flow of Slightly (Part 2) Radial Flow of Slightly (Part 3) Radial Flow of Compressible Fluids (Part 4) Radial Flow of Compressible Fluids (Part 5) Radial Flow of Slightly (Part 5) Radial Flow of Compressible Fluids (Part 5) Radial Flow of Compressible Fluids (Part 5) Radial Flow of Slightly (Part 5) Radial Flow of Slightly (Part 5) Radial Flow of Compressible Fluids (Part 5) Radial Flow of Slightly (Part 5) Radial Flow of Slightly (Part 5) Radial Flow of Slightly (Part 5) Radial Flow of Compressible Fluids (Part 5) Radial Flow of Slightly (Part 5) Radial Flow of Slightly (Part 5) Radial Flow of Slightly (Part 5) Radial Flow of Compressible Fluids (Part 5) Radial Flow of Compressible Fluids (Part 6) Radial Flow of Slightly (Part 6) Radial Flow of Slightly (Part 6) Radial Flow of Compressible Fluids (Part 6) Radial	امتحانات	+	لقائي	Unsteady-State	Solution of the Diffusivity	3 نظري	9
Reservoir Fluids (Part 3) (Part 4) (Pa			حواري	Flow of	Equation, Radial Flow of the	2 +	
المتحادات (Part 3) (Exact-Solution), The Pressure-Squared Approximation Method (p2-method) (Part 4), Pseudosteady-State Flow of Reservoir Fluids (Part 4), Pseudosteady-State Flow (Part 1) (Part 4), Pseudosteady-State Flow (Part 1) (Part 4), Pseudosteady-State Flow (Part 1) (Part 4), Pseudosteady-State Flow (Part 2) (Part 4), Pseudosteady-State Fluids (Part 4), Pseudosteady-State Flow (Part 2) (Part 4), Pseudosteady-State Fluids (Part 4), Pseudosteady-State Radial Flow, Pressure-Approximation Method (Part 4), Pseudosteady-State Radial Flow, Unsteady-State Radial Flow, Pseudosteady-State Flow (Part 4), Pseudosteady-Sta				Reservoir Fluids	• •	مناقشة	
المتحالة (Exact-Solution), The Pressure-Squared Approximation Method (p2-method) January					•		
Pressure-Squared Approximation Method (p2-method) I Unsteady-State Flow of Reservoir Fluids (Part 4), Pseudosteady-State Flow (Part 1) Pseudosteady-State Flow of Slightly State Flow (Part 2) Pseudosteady-State Flow of Slightly State Flow (Part 3) Pseudosteady-State Flow of Compressible Fluids (Gases), Pressure-Squared Approximation Method, Pressure-Approximation Method, Pressure-Approximation Method Pressure-Approximation Method State Flow (Part 2) Skin Factor Skin Factor: Stady-State Radial Flow, Pseudosteady-State Flow (Part 2) Skin Factor Stady-State Radial Flow, State Flow (Part 2) Turbulent Flow State Flow (Part 2) Skin Factor Stady-State Radial Flow, Pseudosteady-State Radial Flow, Pseudosteady-State Flow (Part 2) Skin Factor Unsteady-State Flow State Flow Stady-State Flow Stady-State Flow Stady-State Flow (Part 2) Skin Factor Unsteady-State Flow Stady-State Flow Stady-Stade F	منزلية			(Part 3)			
Approximation Method (p2-method) The Pressure- Approximation Method, park (part 4), Pseudosteady-State Flow (Part 4), Pseudosteady-State Flow (Part 4), Pseudosteady-State Flow (Part 1) Pseudosteady- State Flow (Part 1) Pseudosteady- State Flow (Part 2) Pseudosteady- State Flow (Part 2) Pseudosteady- State Flow (Part 3) Pseudosteady- State Flow (Part 4) Pseudosteady- State Flow (Part 5) Pseudosteady- State Flow (Part 6) Pseudosteady- State Flow (Part 7) Pseudosteady- State Flow (Part 8) Pseudosteady- State Flow (Part 8) Pseudosteady- State Flow (Part 8) Pseudosteady- State Flow of Slightly Compressible Fluids Pseudosteady- Fluids (Gases), Pressure- Squared Approximation Method, Pressure- Approximation Method Pseudosteady- State Flow Pseudosteady- State Flow Pseudosteady- State Flow (Part 8) Pseudosteady- State Flow (Part 9) Particular (Part 1) Principle of Superposition, 2 (Part 1) Particular (Part 2) Part	وامتحان				(Exact-Solution), The		
Approximation Method (p2-method) The Pressure-Approximation Method, pedical plane properties of method) The Pressure-Approximation Method, pedical plane provided properties of the proper	نهائي				Pressure-Squared		
method) Minibility Minibi	-				Approximation Method (p2-		
المتحادات المتح							
Flow of Reservoir Fluids (Part 4), Pseudosteady-State Flow (Part 4), Pseudosteady-State Flow (Part 1) Pseudosteady-State Flow of Slightly (Part 2) Pseudosteady-State Flow of Slightly (Part 1) Pseudosteady-State Flow of Slightly (Part 2) Pseudosteady-State Flow of Compressible Fluids (Gases), Pressure-Squared Approximation Method, Pressure-Approximation Method, Pressure-Approximation Method Skin Factor Skin Factor: Steady-State Radial Flow, Unsteady-State Radial Flow, Unsteady-State Flow (Part 2) Autilia (Part 4), Pseudosteady-State Radial Flow, Pressure-Squared Approximation Method Turbulent Flow Factor: Unsteady-State Radial Flow, Pseudosteady-State Flow Principle of Superposition, Steady-State Flow State Flow Principle of Superposition, Effects of Multiple Wells, Effects of Variable Flow at labor of Marchal Compression (Part 1) Principle of Superposition (Part 1) Principle of Superposition (Part 1) Principle of Variable Flow Pace (Part 2) Principle of Variable Flow Pace (Part 3)	ا . ت - اتا د ت	_	กรา	Llasta adv. Ctata	,	. 1:: 2	10
Reservoir Fluids (Part 4), Pseudosteady-State Flow (Part 1) Pseudosteady-State Flow of Slightly (المتحانات المتحانات المتحان		_				•	10
Reservoir Flow (Part 4), Pseudosteady-State Flow (Part 4), Pseudosteady-State Flow (Part 1) Pseudosteady-State Flow of Slightly 2 + امتحانات وشهرية وواجبات وشهرية واجبات والمتحان منزلية وواجبات والمتحان منزلية والجبات والمتحان منزلية وواجبات والمتحان منزلية والمتحان منزلية والمتحان منزلية والمتحان منزلية والجبات والمتحان منزلية والمتحان منزلية والمتحان منزلية والمتحان منزلية والمتحان منزلية والمتحان منزلية والجبات والمتحان منزلية والجبات والمتحان منزلية والجبات والمتحان منزلية والجبات والمتحان منزلية والمتحان منزلية والمتحان منزلية والمتحان منزلية والمتحان منزلية والمتحان والمتحان منزلية والمتحان منزلية والمتحان منزلية والمتحان منزلية والمتحان منزلية والمتحان منزلية والمتحان والمتحان منزلية والمتحان منزلية والمتحان والمتحا			حواري	Flow of	Approximation Method,		
المخالفة ال				Reservoir Fluids	Pseudosteady-State Flow	مناقشة	
Pseudosteady- State Flow (Part 1) Pseudosteady- State Flow (Part 1) Pseudosteady- State Flow (Part 2) State Flow (Part 2) Pseudosteady- State Flow (Part 2) Pseudosteady- State Flow (Part 2) Pseudosteady- State Flow (Part 3) Pseudosteady- State Flow (Part 4) Pseudosteady- Squared Approximation Method, Pressure- Approximation Method Papproximation Method Skin Factor: Steady-State Radial Flow, Unsteady-State Radial Flow, Pseudosteady- State Flow Pseudosteady- State Flow Turbulent Flow Factor: Unsteady-State Radial Flow, State Flow Principle of Superposition, Steady-State Flow Principle of Superposition, Parts Papprox P				(Part 4).	-		
State Flow (Part 1) Pseudosteady- State Flow (Part 2) Pseudosteady- State Flow (Part 3) Pseudosteady- Fluids (Gases), Pressure- Squared Approximation Method, Pressure- Approximation Method Skin Factor: Steady-State Radial Flow, Unsteady-State Radial Flow, Pseudosteady- State Flow Principle of Superposition, Steady-State Flow, Steady-State Flow Principle of Superposition, Superposition (Part 1) Principle of Superposition, Effects of Wultiple Wells, Effects of Variable Flow Partor Partor Principle of Superposition Partor Partor Principle Of Variable Flow Partor Partor Partor Principle Of Variable Flow Partor Partor Partor Principle Of Variable Flow Partor Partor Partor Partor Partor Principle Of Variable Flow Partor Partor				•			
المتحانات 1) Pseudosteady- State Flow (Part 2) State Flow (Part 2) State Flow (Part 2) Pseudosteady- Gompressible Fluids 2 + geage of elequity of election of ele				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
Skin Factor Skin Factor Skin Factor Skin Factor Skin Factor Skin Factor State Flow (Part Radial Flow of Slightly وشهرية وواجبات وشهرية وواجبات وشهرية والحبات والمتحان منزلية وواجبات وشهرية والحبات وشهرية والحبات والمتحان منزلية وواجبات والمتحان منزلية والحبات والحبات والمتحان منزلية والحبات والحبات والحبات والحبات والحبات والمتحان منزلية والحبات وال	نهائي			•			
State Flow (Part 2) State Flow (Part 2) State Flow (Part 2) State Flow (Part 2) Pseudosteady- State Flow (Part 3) State Flow (Part 3) Pseudosteady- State Flow (Part 4) State Flow (Part 5) Fluids (Gases), Pressure- Squared Approximation Method Aichie 6 Aichie 6 Aichie 7 Aichie 7 Aichie 7 Aichie 7 Aichie 7 Aichie 8 Aichie 9 Aichie 8 Aichie 9 Aichie 9				1)			
State Flow (Part 2) State Flow (Part 2) State Flow (Part 2) Pseudosteady- State Flow (Part 3) Pseudosteady- State Flow (Part 5) State Flow (Part 6) State Flow (Part 6) State Flow (Part 6) State Flow (Part 7) State Flow (Part 8) State Flow (Part 9) S		+	لقائي	Pseudosteady-	Radial Flow of Slightly	3 نظري	11
2) عناقشة والمتحان و			حواري	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		•	
المنوابة وواجبات وامتحان منزلية وامتحان منزلية وامتحان منزلية وامتحان منزلية وامتحان منزلية وامتحان والجبات وامتحان والجبات وامتحان والجبات وامتحان والمتحان والجبات والمتحان والجبات والمتحان والجبات والمتحان والمتحان والجبات والمتحان والمتحان والمتحان والجبات والمتحان والجبات والمتحان والميات والمتحان والمتحان والمتحان والمتحان والمتحان والمتحان والميان والمتحان	وشهرية			•			
المتحانات المتح	وواجبات			۷)		معاصد	
المتحانات المتح	منزلية						
المتحانات المتح	وامتحان						
Pseudosteady- State Flow (Part 3) Pseudosteady- State Flow (Part 4) Pseudosteady- State Flow (Part 5) Pluids (Gases), Pressure- Squared Approximation Method, Pressure- Approximation Method Principle of Superposition Partor Principle of Superposition (Part 1) Principle of Superposition (Part 1) Principle of State Flow Principle of Variable Flow Principle of Variable Flow Partor Principle of Variable Flow Principle of Variable Flow Partor Partor Principle Of Variable Flow Partor Partor Partor Partor Partor Principle Of Variable Flow Partor Partor Partor Partor Partor Partor Pinciple of Variable Flow Partor Pa							
State Flow (Part 3) State Flow (Part 5 Squared Approximation 6 Squared Approximation 7 Method, Pressure-8 Approximation 8 Method, Pressure-8 Approximation Method 9 Method, Pressure-9 Approximation Method 9 Method, Pressure-9 Approximation Method 9 Method, Pressure-9 Method, Pressure-		+	لقائي	Pseudosteady-	Radial Flow of Compressible	3 نظر ي	12
Squared Approximation Method, Pressure- Approximation Method Skin Factor Skin Factor Steady-State	بو مية		**	•	<u>-</u>		
Skin Factor Skin Factor: Steady-State Radial Flow, Unsteady-State Radial Flow, Pseudosteady-State Flow Turbulent Flow Factor: Turbulent Flow Factor: Factor Turbulent Flow Factor: Unsteady-State Radial Flow, Semisteady-State Radial Flow, State Flow Turbulent Flow Factor: Unsteady-State Radial Flow, Semisteady-State Flow, Steady-State Flow Turbulent Flow Factor: Factor Principle of Superposition, Steady-State Flow Factor Principle of Superposition, Superposition, Superposition (Part 1) Effects of Waltiple Wells, Effects of Variable Flow Paces Page Page Page Planting Skin Factor: Skin Factor: Steady-State Radial Flow, Unsteady-State Radial Flow, Paces Principle of Superposition, Steady-State Flow Principle of Superposition, Superposition, Superposition, Superposition (Part 1) Effects of Variable Flow Page Planting P			-53	•			
Method, Pressure-Approximation Method Aitlight وامتحان وامتحان وامتحان المنزلية Approximation Method المتحانات المنحانات المن				3)		منافشه	
Approximation Method الهاتي المتحانات الهاتي الها					Method, Pressure-		
Skin Factor: Steady-State امتحانات القائي + امتحانات القائي + امتحانات القائي + امتحانات القائي المتحانات المتحانات القائي المتحانات ا					Approximation Method		
Skin Factor Skin Factor: Steady-State Radial Flow, Unsteady-State Radial Flow, Pseudosteady- State Flow Turbulent Flow Factor: Turbulent Flow Factor: Unsteady-State Radial Flow, Semisteady-State Radial Flow, Semisteady-State Flow, Steady-State Flow Principle of Superposition (Part 1) Skin Factor: Radial Flow, Unsteady-State Radial Flow, Factor: Unsteady-State Radial Flow, Steady-State Flow Principle of Superposition, Effects of Multiple Wells, Effects of Variable Flow Patos Skin Factor: Laplace Principle Prin							
Radial Flow, Unsteady-State Radial Flow, Pseudosteady- State Flow Turbulent Flow Factor: المنزلية وواجبات وامتحان المنزلية وواجبات وامتحان المنافشة على المنافقة		+	أقائب	Skin Eactor	Skin Factor: Stoady-Stato	2 نظر ی	12
Radial Flow, Pseudosteady- State Flow Turbulent Flow Turbulent Flow Factor: المتحانات المتحان				JAIH FACIUI	·	•	13
State Flow State Flow State Flow State Flow State Flow Turbulent Flow Factor: المتحانات المتحانات المتحانات المتحانات المتحانات المناقشة المتحانات ا			حو ري		,		
State Flow State Flow State Flow I isplication I isplication I isplication I isplication Factor I urbulent Flow Factor: Unsteady-State Radial Flow, Semisteady-State Flow, Steady-State Flow Steady-State Flow I isplication Steady-State Flow Steady-State Flow I isplication Steady-State Flow Steady-State Flow I isplication Steady-State Flow Steady-State					Radial Flow, Pseudosteady-	مناقشة	
الله الله الله الله الله الله الله الله					State Flow		
Turbulent Flow Turbulent Flow Factor: ا امتحانات							
Turbulent Flow Factor: المتحانات							
الما الما الما الما الما الما الما الما	لهالي	-	51 =1	T .L. 1	T	1	
Semisteady-State Flow, مناقشة مناقشة مناقشة مناقشة Semisteady-State Flow, Steady-State Flow المتحان المتحانات		+	•			•	14
Steady-State Flow, منزلية منزلية واحبات Steady-State Flow Steady-State Flow Steady-State Flow 15 Liping Principle of Superposition, Effects of Multiple Wells, 2 + والمتحانات وشهرية والمتحانات والمتحانات المتحانات المتحانا			حواري	Factor	Unsteady-State Radial Flow,		
Steady-State Flow Steady-State Flow Steady-State Flow المتحان وواجبات وامتحان النهائي المتحانات المتحا					Semisteady-State Flow,	مناقشة	
المورية مارية وامتحان النهائي وامتحان النهائي					· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
ا نهائي النهائي النها							
15 ك نظري Principle of Superposition, القائي + امتحانات العربي Principle of Superposition, Effects of Multiple Wells, وشهرية وشهرية المتحانات العربية							
Superposition (Part 1) Superposition (Part 1) Effects of Wultiple Wells, Effects of Variable Flow وشهرية وواجبات				B _			
وشهرية (Part 1) Effects of Variable Flow وأهبرية وواجبات		+	**	Principle of	Principle of Superposition,	3 نظري	15
وشهرية (Part 1) Effects of Variable Flow وواجبات (Part 2)			حواري	Superposition	Effects of Multiple Wells,	2 +	
Patos					·	مناقشة	
منزلية المنزلية				,,			
	منزلية				naces.		

وامتحان					
نهائی					
امتحانات	لقائي +	Principle of	Effects of the Reservoir	3 نظري	16
يومية	حواري	Superposition	Boundary, Accounting for	2 +	
وشهرية	·	(Part 2)	Pressure-Change Effects	_ مناقشة	
وواجبات		(1 41 (2)	Tressure enange Effects		
منزلية					
وامتحان					
نهائي				*** -	
امتحانات	لقائي +	Water Influx	Classification of Aquifers,	3 نظري	17
يومية وشهرية	حواري	(Part 1)	Degree of Pressure	2 +	
وسهريه وواجبات			Maintenance, Outer	مناقشة	
وو الجبات منزلية			Boundary Conditions, Flow		
مري-			Regimes, Flow Geometries,		
ر المائی نهائی			Recognition of Natural		
- ۵			Water Influx		
امتحانات	لقائی +	Water Influx	Water Influx Models: The	3 نظري	18
يومية	حواري	(Part 2)	Pot Aquifer Model,	د ن حري + 2	10
وشهرية		(rait 2)	·	ح کے مناقشة	
و و اجبات			Schilthuis' Steady-State	منافسه	
منزلية			Model, Hurst's Modified		
وامتحان			Steady-State Model		
نهائي					
امتحانات	لقائي +	Water Influx	The Van Everdingen-Hurst	3 نظري	19
يومية	حواري	(Part 3)	Unsteady-State Model,	2 +	
وشهرية			Edge-Water Drive, Bottom-	مناقشة	
وواجبات			Water Drive		
منزلية وامتحان					
نهائي امتحانات	لقائی +	Water Influx	The Carter Tracy Water	د نظر د	20
الملكانات يومية	حواري ا		The Carter-Tracy Water	3 نظر <i>ي</i> . د	20
وشهرية	د ورو	(Part 4)	Influx Model, Fetkovich's	2 +	
وسهري <u>.</u> وواجبات			Method	مناقشة	
منزلية					
وامتحان					
نهائي					
امتحانات	لقائي +	Equation of	Different methods of	3 نظر <i>ي</i>	21
يومية .	حواري	State	equations of state	2 +	
وشهرية			_	مناقشة	
وواجبات					
منزلية					
وامتحان					
نهائي امتحانات	لقائی +	Cas Dasamiaina	Cas Dasamiairs: The	2.15.2	22
املحانات يومية	لقائي + حواري	Gas Reservoirs	Gas Reservoirs: The	3 نظر <i>ي</i> . د	22
يوميـ وشهرية	حو ري		Volumetric Method, The	2 +	
وسنهريــ وواجبات			Material Balance Method,	مناقشة	
رور ،جب ت منزلية					
	l	l	1	l l	

وامتحان				Volumetric Gas Reservoirs,		
نهائي				Water-Drive Gas Reservoirs		
امتحانات	+	لقائي	Gas-	Gas-Condensate Reservoirs:	3 نظري	23
يومية .		حواري	Condensate	Introduction, Calculation of	2 +	
وشهرية			Reservoirs	Initial Gas and Oil, the	مناقشة	
وواجبات منز لية						
متري-				Reservoirs, use of Material		
نهائی				Balance.		
امتحانات	+	لقائي	Decline-Curve	Exponential Decline,	3 نظري	24
يومية		حواري	Analysis	Harmonic Decline,	2 +	
وشهرية	- I HVNERNOUR DECUME		مناقشة			
وواجبات منز لية						
مىرىيە وامتحان						
و المنص نهائی						

11. البنية التحتية

		 الكتب المقررة المطلوبة
1.	Reservoir Engineering Handbook by Tarek	2. المراجع الرئيسية (المصادر)
	Ahmed	أ- الكتب والمراجع التي يوصى بها
2.	Applied Petroleum Reservoir Engineering by	(المجلات العلمية, التقارير,)
	Craft B.C. and Hawkins, M.F.	
3.	Fundamentals of Reservoir Engineering by	
	L.P. Dake	
		ب- المراجع الالكترونية, مواقع الانترنيت

12. خطة تطوير المقرر الدراسي:

Adding more technical skills through introducing more problems to solve.