Master of Science in Statistics & Operations Research
Program code: 048010

INTRODUCTION

The Department of Statistics and Operations Research (College of Science) offers a Master of Science program in **Statistics and Operations Research**. Research requirements include both thesis and non-thesis options. Current research interests of the faculty include: Non-Parametric Statistics, Linear Models, Stochastic Processes, Probability Theory, Distribution Theory, Multivariate analysis, Demography, Quality Control, Sampling, Simulation, Queuing Theory, Inventory Models, and Mathematical Programming.

According to the University Council decision dated 4/2/2007, Thesis students admitted with effect from September 2007 are exempted from the comprehensive examination.

PROGRAM REQUIREMENTS (non-thesis option in parenthesis)

31 (34) TOTAL COURSE CREDITS

1 (1) SEMINAR (1 credit each)

0480-529 Seminar in Statistics
0480-569 Seminar in Operations Research

12 (15) COMPULSORY (3 credits each)

0480-502 Theory of Statistics I
0480-524 Statistical Modeling
0480-549 Optimization
0480-550 Stochastic Processes
0480-585 Statistical Methods in Research
(for students outside the Statistical & Operation Program)
0480-593 Project (non-thesis option only).

6 (12) ELECTIVES (3 credits each)

0480-501 Probability Theory
0480-503 Theory of Statistics II
0480-504 Multivariate Statistical Analysis
0480-511 Bayesian Analysis
0480-512 Statistical Theory of Reliability
0480-513 Topics in Statistics
0480-515 Statistical Computing
0480-521 Time Series Analysis
0480-522 Linear Statistical Models I
0480-523 Linear Statistical Models II
0480-551 General Systems Theory
0480-552 Optimization of Continuous System
0480-553 Optimization of Discrete Systems

0480-554 Queues and Inventories
0480-562 Operations Research Project
0480-563 Simulation
0480-565 Topics in Operations Research

3 (6) FREE ELECTIVES

The remaining credit hours may be elected from any 500 level graduate courses offered by the Program of Statistics and Operations Research or the Program of Mathematics with the approval of the Program Director.

9 COMPULSORY COURSES

0480-597 Thesis (0)
0480-598 Thesis (0)
2000-599 Thesis (9)

COURSE DESCRIPTION

0480-501: PROBABILITY THEORY
CR: 3

Measure-theoretic probability, random variables, univariate and multivariate distribution functions, expectation, characteristic functions, independence, the zero-one-law, the continuity theorem, modes of convergence. Sums of independent random variables, laws of large numbers, central limit theorems, conditional expectation.

0480-502: THEORY OF STATISTICS I
CR: 3

Criteria and methods of estimation: minimum variance unbiased estimators, properties. General Procedures: Bayes estimation, minimax estimation, fiducial probability, principle of invariance estimation of parameters, maximum likelihood estimators, method of scoring, hypotheses testing, non parametric estimation.

0480-503: THEORY OF STATISTICS II
CR: 3 PR: 0480-502

Asymptotic theory, Cramer-Rao type inequalities, asymptotic properties of maximum likelihood

estimate, sequential analysis, estimation and hypothesis testing, decision theory and problem of identification.

0480-504: MULTIVARIATE STATISTICAL ANALYSIS
CR: 3

The multivariate normal, inferences about mean and covarianced matrix, Wishart distribution, Hotelling T-square, multivariate analysis of variance, classification techniques, principal components, factor analysis.

0480- 507: FOUNDATIONS OF OPERATIONS RESEARCH
CR: 3

(Pre 1989/1990 was offered as 0410-590)
Operations research methodologies such as linear programming, integer programming, nonlinear programming, dynamic programing, networks, queueing and inventory, decision analysis, simulation, Markov chains. This course will not be counted for elective credits.

0480-508: FOUNDATIONS OF STATISTICS
CR: 3

Univariate and multivariate probability distributions, sampling distributions, maximum likelihood estimation, Rao-Cramer lower bound, efficient estimators, sufficiency, interval estimation, uniformly powerful tests, likelihood ratio tests, regression models. This course will not be counted for elective credits.

0480-511: BAYESIAN ANALYSIS
CR: 3

Theories of probability: comparative, subjective, frequentist and quantitative probability. Decision theory: loss, utility and decision functions, no data problems. Distributions: prior, likelihood, posterior, fiducial and predictive. Methods of constructing prior distributions: personal, non-informative, Jeffry's prior, conjugate prior and maximum posterior distributions. Bayesian-statistical inference: point and interval estimation, testing, non-parametric procedures and analysis of contingency tables. Robustness of Bayes methods.

0480-512: STATISTICAL THEORY OF RELIABILITY
CR: 3

Structural properties of coherent Systems. Reliability of coherent systems. Parametric families of distributions of direct importance in reliability theory. Classes of life distributions based on notions of aging. Concepts helpful in the study of maintenance policies. Implementing coherent structure theory for complex systems.

0480-513: TOPICS IN STATISTICS
CR: 3

Special topics not covered in other courses.
May be repeated for credit under different subtitles.

0480-515: STATISTICAL COMPUTING
CR: 3

Techniques of advanced computational statistics, numerical optimization and integration, simulation and Monte Carlo methods including Markov chain Monte Carlo, bootstrapping, smoothing/density estimation, regression analysis, and other modern topics.

0480-521: TIME SERIES ANALYSIS
CR: 3

Stationary and non-stationary models, auto-covariance and auto correlation functions, spectral density, linear models, identification, estimation and forecasting, estimation of spectral densities, analysis of time series data.

0480-522: LINEAR STATISTICAL MODELS I
CR: 3

Distribution of quadratic forms, non-central t, chi-square, non-normal cases, regression models, polynomial and trigonometric models.

0480-523: LINEAR STATISTICAL MODELS II
CR: 3

Experimental design models, one-factor and two-factors, incomplete block models and tests for interaction, components-of-variance models.

0480-524: STATISTICAL MODELING
CR: 3

Matrix preliminaries, normal linear models, multivariate normal, distributions of quadratic forms, full-rank and non-full-rank linear models, inference for categorized data, analysis of contingency tables, generalized linear models, logistic regression, logit models for multi-category responses, log-linear models, with applications using R.

0480-549: OPTIMIZATION
CR: 3

Unconstrained optimization, constrained optimization, Integer programming and stochastic programming.

0480-550: STOCHASTIC PROCESSES
CR: 3

Markov chains, random walk, run problems, birth and death processes, Processes with independent increments, Poission and Gaussian Processes, applications, models in science, engineering and social sciences.

0480-551: GENERAL SYSTEMS THEORY
CR: 3

Definition and classification of systems, goal seeking behaviour and memory characteristics of systems, methods of systems description, interdependence analysis, entropic content of systems and the law of requisite variety and systems design and analysis.

0480-552: OPTIMIZATION OF CONTINUOUS SYSTEMS
CR: 3

The optimization problem, the simplex method for linearizable models, duality in optimization, quadratic and convex mathematical programming, dynamic linear models, Markovian decision processes.

0480-553: OPTIMIZATION OF DISCRETE SYSTEMS
CR: 3

Integer programming and combinatorial models, network models, dynamic programming and sequential analysis.

0480-554: QUEUES AND INVENTORIES
CR: 3

Persuasiveness of waiting lines and inventories, structure and analysis of queues and inventories, optimal control of waiting lines and inventories.

0480-562: OPERATIONS RESEARCH PROJECT
CR: 3

Phases of the operations research study. The student with the instructor identify a real-life significant problem and conduct on it a full operations research study.

0480-563: SIMULATION
CR: 3

The need for computer simulation of processes, building a simulation model generating phenomena, design of simulation experiments, application of simulation, computer languages.

0480-565: TOPICS IN OPERATIONS RESEARCH
CR: 3

Special topics not covered in other courses.
May be repeated for credit under different subtitles.

0480-585: STATISTICAL METHODS IN RESEARCH
CR: 3

1. Descriptive statistics,
2. Probability distribution,
3. Estimation,
4. Hypothesis testing,
5. Linear models covering "Regression models" and "Analysis of Variance models" (for standard experimental designs),
6. Generalized Linear Models,
7. Logistic regression,
8. Logit models,
9. Log-linear models,
10. Nonparametric methods,
11. Contingency tables,
12. Multivariate Analysis.

0480-593: PROJECT
CR: 3

The student undertakes an independent project on a research topic of theoretical and/or experimental focus under the supervision of a faculty member listed in the supervisory list of the College of Graduate Studies. The objective is to provide the student with an opportunity to integrate and apply the knowledge gained throughout the course of study in a practical problem. The student must document the project in a scientific report following standard research writing guidelines and give a public presentation to the project examination committee.

0480-597: THESIS
CR: 0

0480-598: THESIS
CR: 0

2000-599: THESIS
CR: 9

ماجستير العلوم في الإحصاء وبحوث العمليات

رمز البرنامج: ٠٤٨٠١٠

مـــقـــدمـــــة

يقدم قسم الإحصاء وبحوث العمليات برنامجا دراسيا يهدف إلى منح درجة الماجستير في الإحصاء وبحوث العمليات. وتشمل متطلبات البرنامج الاختيار بين درجة الماجستير بأطروحة أو درجة الماجستير بدون أطروحة. وتعتمد اللغة الانجليزية في تدريس المقررات وكذلك في الأطروحة.

بناء على قرار مجلس الجامعة بتاريخ ٤/٢/٧٠٠٢ لا يتوجب على الطلبة المسجلين بمسار الأطروحة اجتياز الامتحان الشامل، وذلك اعتبارا من سبتمبر ٧٠٠٢ .

متطلبات البرنامج

٣١ (٣٤) وحدة دراسية للمقررات (وحدات اختيار البرنامج بدون أطروحة محددة بين قوسين)

١(١) الندوات (وحدة واحدة لكل مقرر)

٠٤٨٠-٥٢٩ ندوة في الإحصاء

٠٤٨٠-٥٦٩ ندوة في بحوث العمليات

١٢ (١٥) وحدات الزامية (٣ وحدات لكل مقرر)

٠٤٨٠-٥٠٢ نظرية الإحصاء I

٠٤٨٠-٥٢٤ النماذج الاحصائية

٠٤٨٠-٥٤٩ طريقة الحل الأمثل

٠٤٨٠-٥٥٠ عمليات عشوائية

٠٤٨٠-٥٨٥ الطرق الإحصائية في البحث العلمي **(يحتسب فقط للطلبة من خارج برنامج ماجستير الإحصاء وبحوث العمليات)**

٠٤٨٠-٥٩٣ مشروع (لمسار الدراسة بدون أطروحة)

٦ (١٢) وحدات اختيارية (٣ وحدات لكل مقرر)

٠٤٨٠-٥٠١ نظرية الاحتمال

٠٤٨٠-٥٠٣ نظرية الإحصاء II

٠٤٨٠-٥٠٤ التحليل الإحصائي المتعدد

٠٤٨٠-٥١١ الإحصاء البايزي

٠٤٨٠-٥١٢ النظرية الإحصائية للموثوقية

٠٤٨٠-٥١٣ موضوعات في الإحصاء

٠٤٨٠-٥١٥ الحوسبة الاحصائية

٠٤٨٠-٥٢١	تحليل السلاسل الزمنية
٠٤٨٠-٥٢٢	النماذج الإحصائية الخطية ١
٠٤٨٠-٥٢٣	النماذج الإحصائية الخطية٢
٠٤٨٠-٥٥١	نظرية الأنظمة العامة
٠٤٨٠-٥٥٢	الحلول المثلي للأنظمة المستمرة
٠٤٨٠-٥٥٣	الحلول المثلي للأنظمة المتقطعة
٠٤٨٠-٥٥٤	الطوابير والمخازن
٠٤٨٠-٥٦٢	مشروع بحوث عمليات
٠٤٨٠-٥٦٣	المحاكاة
٠٤٨٠-٥٦٥	موضوعات في بحوث العمليات

٣ (٦) وحدات اختياريه حرة

يمكن للطالب اختيار الوحدات المتبقية من أي مقرر مستوى (٥٠٠) من قسم الاحصاء وبحوث العمليات أو قسم الرياضيات وبموافقة مدير البرنامج.

٩ الزامي

٠٤٨٠-٥٩٧	أطروحة	(٠)
٠٤٨٠-٥٩٨	أطروحة	(٠)
٢٠٠٠-٥٩٩	أطروحة	(٩)

التوصيف العلمي للمقررات

٠٤٨٠-٥٠١: نظرية الاحتمال
وحداته (٣)

فضاءات الاحتمالات، الدوال التوزيعية، المتغيرات العشوائية، عمليات على المتغيرات العشوائية. استقلالية المتغيرات العشوائية والحوادث. نتيجة بوريل كانتيلي، التوقع للمتغيرات العشوائية البسيطة والموجبة. المتغيرات العشوائية القابلة للتكامل، التعامل بالنسبة للدالة التوزيعية. العزوم، المتباينات الرئسية، أنماط التقارب. العلاقات بين الأنماط. أمثلة مضادة. التقارب تحت العمليات الجبرية. نظرية التطبيق المستمر. متباينة كولموقوروف. نظرية السلاسل الثلاثة. القانون القوي للأعداد الكبرى.

٠٤٨٠-٥٠٢: نظرية الإحصاءI
وحداته (٣)

قواعد وطرق التقدير، المقدرات الغير المتحيزة والمتماسكة، الكفاية، تقديرات الاحتمالات الكبرى، تقديرات المطواة، تقديرات بايز، تقديرات الأدنى الأعظم. المقدرات الغير المتحيزة ذات التباين الأقل، نظريات راو-بلاكويل ولحمان وشيفي وتطبيقاتها. محددة كرايمر راو. فعالية التقارب، مجالات ومناطق الثقة، نتيجة بيرسون، الاختبارات المنتظمة الفعالة، اختبار الاحتمال النسبي.

٠٤٨٠-٥٠٣: نظرية الإحصاءII
وحداته (٣)
المتطلبات: ٠٤٨٠-٥٠٢

نظرية التقارب، متباينات راو - كرامر، خصائص التقارب لتقدير الاحتمالات الكبرى، تحليل التسلسل، التقدير وإختبار الفرضية، نظرية القرار ومشكلة التحديد والتماثل.

٠٤٨٠-٥٠٤: التحليل الإحصائى متعدد المتغيرات
وحداته: (٣)

التوزيع الطبيعى المتعدد المتغيرات، استنتاجات حول المتوسط و مصفوفة التباين المشترك، توزيع ويشارت، توزيع هوتلنج و توزيع مربع T ، وتحليل التباين متعدد المتغيرات، وتقنيات التصنيف والمكونات الرئيسية، تحليل

العوامل.

٠٤٨٠-٥٠٧: أسس بحوث العمليات
وحداته: (٣)
منهجيات بحوث العمليات مثل البرمجة الخطية ، البرمجة الصحيحة ، البرمجة غير الخطية، البرمجة الديناميكية، الشبكات، طوابير الانتظار والمخزون ، تحليل القرار، المحاكاة، سلاسل ماركوف. لن يتم حساب هذا المقرر اختياري.

٠٤٨٠-٥٠٨: أسس الاحصاء
وحداته: (٣)
التوزيعات الاحتمالية أحادية المتغير وذات المتغيرات المتعددة، توزيعات المعاينة، تقدير الإمكان الأعظم ، الحد الأدنى Rao-Cramer، المقدرات الفعالة ، الكفاية، تقدير الفترات، اختبار قدرة بانتظام ، اختبارات نسبة الاحتمال، نماذج الانحدار. لن يتم حساب هذه الدورة للاعتمادات الاختيارية.

٠٤٨٠-٥١١: الإحصاء البايزي
وحداته (٣)
نظريات الاحتمالات : احتمال المقارنة ، الاحتمال الوصفي ، الاحتمال التكراري والكمي ، نظرية القرار : دوال الخسارة ، دالة الاستخدام ، القرار ، مشاكل غياب البيانات . التوزيعات : التوزيع القبلي ، توزيع الترجيح ، التوزيع البعدي ، توزيع المصداقية والتنبؤ. طرق بناء التوزيعات القبلية:الاستدلال الإحصائي لبايز : تقدير النقطة والفترة ، الاختبار ، الطرق اللامعلمية وتحليل جداول الاقتران .... قدرة طرق بايز لمقاومة التغير

٠٤٨٠-٥١٢ : النظرية الإحصائية للموثوقية
وحداته (٣)
الخصائص التركيبية لأنظمة كورانت ، صلاحية أنظمة كورانت ، المجموعات اللامعلمية للتوزيعات ذات الأهمية الخاصة في نظرية الصلاحية ، مجموعات توزيعات الحياة القائمة على المفاهيم العمرية ، مفاهيم مفيدة في دراسة سياسات الصيانة . توظيف نظرية البناء لكورانت في الانظمة المركبة .

٠٤٨٠-٥١٣: موضوعات في الإحصاء
وحداته (٣)
مواضيع خاصة لم تغطى في المقررات الأخرى. ويمكن إعادة إحتسابها بعنوانين مختلفة.

٠٤٨٠-٥١٥ :الحوسبة الإحصائية
وحداته (٣)
تقنيات الإحصاء الحسابي المتقدم ، والتحسين العددي والتكامل ، وطرق المحاكاة ومونت كارلو بما في ذلك ، مونت كارلو سلسلة ماركوف.على سبيل المثال تجميع شريط الحذاء "Bootstrapping" ، تقدير تجانس / الكثافة ، وغيرها من المواضيع المعاصرة.

٠٤٨٠-٥٢١ :تحليل السلاسل الزمنية
وحداته (٣)
أسلوب مجال الزمن: عمليات ARMA الساكنة، نمذجة عمليات ARMA، نماذج السلاسل الزمنية غير الساكنة والموسمية، التنبؤ بالعمليات الساكنة، العمليات متعددة المتغيرات، نماذج التحول. الأسلوب الطيفي: عمليات ساكنة، تقدير، العمليات متعددة المتغيرات، الأنظمة الخطية.

٠٤٨٠-٥٢٢: النماذج الإحصائية الخطية ١
وحداته (٣)
مراجعة لحساب المصفوفات، المصفوفات و الأشعة العشوائية، التوزيع المعتدل متعدد المتغيرات والنماذج التربيعية المصاحبة، الانحدار البسيط باستخدام المصفوفات، الانحدار الخطي متعدد المتغيرات: استقراء، تحليل اختبارات، تشخيص وتأييد النماذج، تحليل نماذج التباين-المتوازنة والغير متوازنة،تحليل التباين المصاحب، النماذج العشوائية والمختلطة،تمهيد للنماذج الخطية المعممة.

٠٤٨٠-٥٢٣ : النماذج الإحصائية الخطية ٢
وحداته (٣)
نماذج تصاميم التجارب، التجارب بعامل و عاملين، النماذج الكتلة غير الكاملة، إختبارات التفاعل، مكونات نماذج التباين.

٠٤٨٠-٥٢٤ : النماذج الإحصائية
وحداته (٣)
تمهيدات المصفوفة والنماذج الخطية العادية ومتعددة المتغيرات العادية وتوزيعات الأشكال التربيعية والنماذج الخطية كاملة الرتبة وغير الكاملة ، والاستدلال على البيانات المصنفة ، وتحليل الجداول المزدوجة، والنماذج الخطية المعممة ، والانحدار اللوجستي ، ونماذج السجل لفئات متعددة الردود وتطبيقاتها باستخدام"R"

٠٤٨٠-٥٢٩ ندوة في الإحصاء
وحداته (١)

٠٤٨٠-٥٤٩: طريقة الحل الأمثل
وحداته (٣)
طريقة الحل الأمثل غير المقيد ، طريقة الحل الأمثل المقيد ، طريقة الحل الأمثل الأهداف المتعددة ، طريقة الحل الأمثل التوافقي والعشوائي.

٠٤٨٠-٥٥٠: عمليات عشوائية
وحداته (٣)
سلاسل ماركوف للزمن المستمر، ظاهرة التجدد، الحركة

البراونية و تطبيقاتها ، عمليات قاوس، أقصى متغير ومبدأ العكس، تغييرات وتوسع. لتحديد أسعار الأسهم، الحركة البراونية في الفيزياء.

٠٤٨٠-٥٥١: نظرية الانظمة العامة
وحداته (٣)
تعريف وتصنيف الأنظمة، سلوكيات البحث عن الأهداف، خصائص ذاكرة الانظمة، طرق وصف النظم ، تحليل الاعتماد المتبادل، المحتوى الإنتروبي للأنظمة، قانون المجاميع المتنوعة للمتطلبات وتصميم النظم وتحليلها.

٠٤٨٠-٥٥٢: الحلول المثلي للأنظمة المستمرة
وحداته (٣)
مبادئ البرمجة الخطية ، طريقة السمبلكس ، الازدواجية في الامثلية ، ماوراء التحليل الأمثل، التجزيء والطرق الداخلية. البرمجة الغير البرمجة ، الامثلية بدون قيود الامثلية بقيود البرمجة التربيعية ، الامثلية متعددة المراحل.

٠٤٨٠-٥٥٣: الحلول المثلي للأنظمة المتقطعة
وحداته (٣)
مبادئ برمجة ١- ٠ والبرمجة العددية الخليطة ، طرق التفريع والتحديد وقطع المسطحات ، توافق متعدد السطوح، طرق توليد الأعمدة ، نظرية التباين الصحيح ، شدة التباين الصحيح ووجوه الشبكات لبناء البرمجة العددية ، الثنائية والتراخي.

٠٤٨٠-٥٥٤: الطوابير والمخازن
وحداته (٣)
أهمية أنظمة الطوابير و أنظمة المخزون، نماذج وتحليل أنظمة الطوابير الانتظار و أنظمة المخزون ، التحكم الأمثل في الطوابير والمخزون.

٠٤٨٠- ٥٦٢: مشروع بحوث العمليات
وحداته (٣)
مراحل دراسة بحوث العمليات، يقوم الطالب بدراسة نماذج من واقع الحياة كم يتدرب على تحديد المشاكل الحقيقية للدراسة من خلال خطة بحثية متكاملة مبنية على اساسيات علم بحوث العمليات.

٠٤٨٠-٥٦٣: المحاكاة
وحداته (٣)
بناء نماذج محاكات صحيحة، موثوقة ومفصلة بقدر كاف، توليد الأعداد العشوائية ومتغيراتها: اختيار التوزيع المولد،منطق محاكاة الحوادث المتقطعة و الحسابات المترتبة عنها، تحليل ناتج المتواليات المترابطة، تثبيت وتأكيد النماذج،تصميم التجارب ومقارنة نماذج المحاكات، طرق تقليل التباين، الأمثلية بالمحاكات. التركيز يتضمن أحدث لغات برمجة المحاكات مع تتبع المحاكات على جهاز حاسب شخصي.

٠٤٨٠-٥٦٥: موضوعات في بحوث العمليات
وحداته (٣)
موضوعات خاصة لم يسبق تغطيتها في مقررات أخرى.

٠٤٨٠- ٥٦٩: ندوة في بحوث العمليات.
وحداته (١)

٠٤٨٠-٥٨٥: الطرق الإحصائية في البحث العلمي
وحداته (٣)
الإحصاء الوصفي ،توزيع الاحتمالات ،التقدير ،اختبار فرضيات، النماذج الخطية التي تغطي "نماذج الانحدار" و"نماذج تحليل التباين" (للتصاميم التجريبية القياسية (،النماذج الخطية المعممة ، الانحدار اللوجستي ، نماذج لوجيتية ، نماذج لوغاريتمية خطية ، طرق لامعلمية ، جداول التجانس ، تحليل متعدد المتغيرات.

٠٤٨٠-٥٩٣: مشروع
وحداته (٣)
يقوم الطالب بتنفيذ مشروع مستقل لموضوع بحثي ذات طابع نظري أو/ وتجريبي تحت اشراف عضو هيئة تدريس معتمد للإشراف بكلية الدراسات العليا. والهدف من ذلك هو تزويد الطالب بفرصة لدمج وتطبيق المعرفة المكتسبة خلال مرحلة الدراسة في مجالات عملية. يجب علي الطالب توثيق دراسته في تقرير يتبع منهجية بحثية بالكتابة وتقديم عرض تقدمي علني للجنة امتحان المشروع.

٠٤٨٠-٥٩٧: أطروحة
وحداته (٠)

٠٤٨٠-٥٩٨: أطروحة
وحداته (٠)

٢٠٠٠-٥٩٩: أطروحة
وحداته (٩)