

# MEM 264 – Applied Statistics

---

## Instructor

Sofia Triantafyllou

## Email address

sof.triantafyllou@uoc.gr

## Office Location

B316

## Office Hours

Thursdays 13.00-15.00

## Course Overview

The course covers fundamental topics of statistical inference and introduces students to statistical programming.

## Course website

<https://polyhedron.math.uoc.gr/2223/moodle/course/edit.php?id=17>

## Class Hours

Mon 11.00-13.00 (recitation)

Tue 11.00-13.00

Thu 11.00-13.00

## Required Text

(OS) OpenIntro Statistics, <https://www.openintro.org/book/os/> (you can download it for free on the website)

(ΣΤ) Στατιστική: Ανάλυση δεδομένων με χρήση της R, Witte Robert, Witte John, Ανδρουλάκης Γεώργιος, Κουνετάς Κωνσταντίνος.

## Prerequisites and relationships to other courses

Required preliminary math tools are elementary probability, calculus and basic linear algebra. There are no formal prerequisites for this class, but I would advise that you have passed Calculus I and Probability Theory. This course has some overlap with MEM 262- Parametric statistics course, as they both cover point estimates, confidence intervals and hypothesis tests. However, in this course we do not focus on theoretical aspects. This course also covers some non-parametric methods (permutation testing, bootstrap), as well as linear models for regression.

## Learning Outcomes:

At the end of the course, the students should be able to:

1. Understand the meaning of population and sample, recognize different sampling methods and identify their scope and limitations, understand the difference of experimental and observational studies.
2. Use python or R to summarize data numerically and visually, and to perform data analysis.

3. Apply estimation and testing methods (outlier detection, parameter and confidence interval estimation, hypothesis testing, linear and logistic regression) in order to understand natural phenomena and make data-based decisions.

4 Complete a research project using statistical software to analyze data and present their findings.

### **Grading:**

#### June:

Midterm exam, 40%

Final Exam, 40%

Project, 20%

The project only counts towards your final grade if your average grade on the midterm and final exam is greater than or equal to 5.

#### September

Your final grade is computed as follows:

September Exam, 80%

Project, 20%

The project only counts towards your final grade if your grade on the final exam is greater than or equal to 5.

**Project grades do not carry over to later years.**

### **Course Schedule**

<b>Week</b>	<b>Subject</b>	<b>Material (OS/ΣΤ)</b>
Week 1, 07/02, 09/02	Introduction to data/Summarizing data	Ch.1, Ch.2/Κεφ. 8.1-86, 2-4
Week 2, 14/02, 16/02	Probability Recap	Ch. 3/Κεφ. 8.5-8.10
Week 3, 21/02, 23/02	Random Variables & their Distributions	Ch. 4
Week 4, 28/02, 02/03	Point Estimation-Sampling Distributions	Extra Material
Week 5, 07/03, 09/03	Confidence Intervals, Intro to Hypothesis Testing	Ch.5
Week 6, 14/03, 16/03	Recap, midterm week	
Week 7, 21/03, 23/03	Goodness of fit tests, test of Independence	Ch.6

Week	Subject	Material (OS/ΣΤ)
Week 8, 28/03, 30/03	T-tests	Ch. 7
Week 9, 04/04, 06/04	Types of Errors, Multiple Hypothesis Tests	Extra Material
Week 10, 25/04, 27/04	ANOVA	Ch. 7.5
Week 11, 02/05, 04/05	Linear Regression	Ch. 8
Week 12, 09/05, 11/05	Multiple Regression, Logistic Regression	Ch. 9
Week 13, 16/05, 18/05	TBD	

# MEM 264 – Εφαρμοσμένη Στατιστική

## Διδάσκουσα

Σοφία Τριανταφύλλου

## Email address

sof.triantafyllou@uoc.gr

## Γραφείο

B316

## Ωρες Γραφείου

Πέμπτη 13.00-15.00

## Επισκόπηση μαθήματος.

Το μάθημα καλύπτει θεμελιώδη θέματα στατιστικών συμπερασμάτων και εισάγει τους φοιτητές στον στατιστικό προγραμματισμό.

## Ιστοσελίδα Μαθήματος

<https://polyhedron.math.uoc.gr/2223/moodle/course/edit.php?id=17>

## Ωρες μαθήματος

Δευτέρα 11.00-13.00 (recitation)

Τρίτη 11.00-13.00

Πέμπτη 11.00-13.00

## Συγγράμματα

(OS) OpenIntro Statistics, <https://www.openintro.org/book/os/> (μπορείτε να το κατεβάσετε δωρεάν από την ιστοσελίδα)

(ΣΤ) Στατιστική: Ανάλυση δεδομένων με χρήση της R, Witte Robert, Witte John, Ανδρουλάκης Γεώργιος, Κουνετάς Κωνσταντίνος.

## Προαπαιτούμενα και σχέση με άλλα μαθήματα

Απαιτούμενα μαθηματικά εργαλεία είναι οι πιθανότητες, στοιχειώδης απειροστικός λογισμός και στο γραμμική άλγεβρα. Δεν υπάρχουν επίσημα προαπαιτούμενα για αυτό το μάθημα, αλλά θα σας συμβούλευα να έχετε περάσει το Λογισμό I και τη Θεωρία Πιθανοτήτων. Αυτό το μάθημα έχει κάποια επικάλυψη με το μάθημα MEM 262- Παραμετρική στατιστική, καθώς και τα δύο καλύπτουν εκτιμήσεις σημείων, διαστήματα εμπιστοσύνης και έλεγχο υποθέσεων. Ωστόσο, σε αυτό το μάθημα επικεντρωνόμαστε σε πρακτικά και όχι θεωρητικά προβλήματα. Αυτό το μάθημα καλύπτει επίσης μη παραμετρικές μεθόδους καθώς και γραμμικά μοντέλα παλινδρόμησης.

### **Μαθησιακά αποτελέσματα:**

Στο τέλος του μαθήματος, οι φοιτητές θα πρέπει να είναι σε θέση:

1. Να κατανοούν την έννοια του πληθυσμού και του δείγματος, να αναγνωρίζουν τις διαφορετικές μεθόδους δειγματοληψίας και να αντιλαμβάνονται το πεδίο εφαρμογής και τους περιορισμούς τους, να κατανοούν τη διαφορά των πειραματικών και των μελετών παρατήρησης.
2. Να χρησιμοποιούν  $r$  ή  $R$  για να συνοψίζουν δεδομένα αριθμητικά και οπτικά και να εκτελούν ανάλυση δεδομένων.
3. Να εφαρμόζουν μεθόδους εκτίμησης και δοκιμών (ανίχνευση ακραίων τιμών, εκτίμηση διαστήματος παραμέτρων και εμπιστοσύνης, έλεγχος υποθέσεων, γραμμική και λογιστική παλινδρόμηση) για την κατανόηση των φυσικών φαινομένων και τη λήψη αποφάσεων βάσει δεδομένων.
4. Να ολοκληρώσουν ένα ερευνητικό έργο χρησιμοποιώντας στατιστικό λογισμικό για να αναλύσουν δεδομένα και να παρουσιάσουν τα ευρήματά τους.

### **Βαθμολογία:**

#### Ιούνιος:

Πρόοδος, 40%

Τελικό Διαγώνισμα, 40%

Project, 20%

Το πρότζεκτ μετράει στο βαθμό σας μόνο αν ο μέσος όρος σας την πρόοδο και το τελικό είναι ίσος ή πάνω από 5.

Σεπτέμβριος

Εξέταση Σεπτέμβριου, 80% (εφ'όλης της ύλης)

Project, 20%

Το πρότζεκτ μετράει στο βαθμό σας μόνο αν ο βαθμός σας την εξέταση του Σεπτεμβρίου είναι ίσος ή πάνω από 5.

**Οι βαθμοί στα πρότζεκτ δε μεταφέρονται σε επόμενα εξάμηνα.**