



## ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Πρόγραμμα Σπουδών: ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ και ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Θεματική Ενότητα: ΔΕΟ-13 – Ποσοτικές Μέθοδοι

Ακαδημαϊκό Έτος: 2010-11

### Τρίτη Γραπτή Εργασία στη Στατιστική

#### Γενικές οδηγίες για την εργασία

Η εργασία περιλαμβάνει οκτώ υποχρεωτικά θέματα.

Οι απαντήσεις στις ερωτήσεις της εργασίας θα δίνονται σε δύο αρχεία σύμφωνα με τις αναλυτικές οδηγίες που ακολουθούν. Τα δύο αρχεία μαζί με το συμπληρωμένο δελτίο υποβολής – αξιολόγησης εργασίας θα πρέπει να αποσταλούν ηλεκτρονικά με e-mail και σε έντυπη μορφή στον Καθηγητή – Σύμβουλο.

**Ημερομηνία αποστολής της γραπτής εργασίας: Παρασκευή 18 Μαρτίου 2011.**

**Καταληκτική ημερομηνία παραλαβής: Τρίτη 22 Μαρτίου 2011.**

Εργασίες που παραλαμβάνονται εκπρόθεσμα (μετά την Τρίτη 22/03/11) επισύρουν βαθμολογικές κυρώσεις (0,5 βαθμό για κάθε ημερολογιακή ημέρα καθυστέρησης). Εργασίες που υποβάλλονται με καθυστέρηση μεγαλύτερη από 7 ημέρες δεν γίνονται δεκτές.

#### Αναλυτικές Οδηγίες

Οι πλήρεις απαντήσεις στα θέματα της εργασίας θα πρέπει να δοθούν σε ένα αρχείο Word το οποίο θα ονομάσετε **ΌνομαΕρονυμο-GE03.doc** (π.χ. AthinaDouka-GE03.doc). Για την πληκτρολόγηση μαθηματικών εκφράσεων μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον Επεξεργαστή Εξισώσεων - Equation Editor (βλέπε οδηγίες στο συμπληρωματικό εγχειρίδιο Εισαγωγή στους Η/Υ στην ιστοσελίδα της ΔΕΟ13). Για απλές μαθηματικές εκφράσεις (π.χ. εκθέτες) μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις επιλογές μορφοποίησης του Word.

Οι πίνακες των αριθμητικών δεδομένων και οι αντίστοιχες γραφικές παραστάσεις αφού γίνουν με την βοήθεια του Excel (βλέπε επόμενη παράγραφο) θα πρέπει να ενσωματωθούν στις απαντήσεις σας στο αρχείο Word.

Η επεξεργασία των αριθμητικών δεδομένων και οι γραφικές παραστάσεις θα γίνουν σε ένα αρχείο Excel το οποίο θα ονομάσετε **ΌνομαΕρονυμο-GE03.xls** (π.χ. AthinaDouka-GE03.xls). Για κάθε ερώτημα, θα χρησιμοποιήσετε ένα ξεχωριστό φύλλο εργασίας το οποίο θα ονομάσετε ASKISI-1-erotima-a, ASKISI-1-erotima-b, ..., ASKISI-5-erotima-a κ.ο.κ.

**Οι εργασίες πρέπει να είναι επιμελημένες και ευανάγνωστες.  
ΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣΕΤΕ ΠΡΟΣΕΚΤΙΚΑ ΤΙΣ ΔΙΕΥΚΡΙΝΗΣΕΙΣ ΠΟΥ  
ΒΡΙΣΚΟΝΤΑΙ ΣΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

## ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup> (ΜΟΝΑΔΕΣ 28)

Η διεύθυνση προσωπικού ενός ομίλου ασφαλιστικών εταιριών, στο πλαίσιο του ετήσιου σχεδιασμού της, συγκέντρωσε τα δημογραφικά στοιχεία 48 τυχαία επιλεγμένων απασχολουμένων του ομίλου και κατέγραψε τις ηλικίες τους. Τα παρακάτω δεδομένα αναφέρονται στις ηλικίες αυτές.

31	23	29	34	22	46
41	46	56	45	34	36
55	57	23	55	52	48
54	57	54	59	41	59
27	34	32	35	21	29
44	41	54	51	33	37
49	44	59	57	28	50
59	56	61	64	27	31

Οι μετρήσεις δίνονται και στο επισυναπτόμενο αρχείο Excel, Φύλλο Askisi-1.

**α.** Να υπολογιστούν ο αριθμητικός μέσος, η επικρατούσα τιμή, η διάμεσος, το εύρος, το ενδοτεταρτημοριακό εύρος, η τυπική απόκλιση των δεδομένων αυτών, καθώς και ο συντελεστής ασυμμετρίας ( $\beta_3$ ) ο οποίος και να ερμηνευθεί. (Οι υπολογισμοί να γίνουν χρησιμοποιώντας και τις αντίστοιχες συναρτήσεις του Excel).

**(ΜΟΝΑΔΕΣ 12)**

**β.** Να κατασκευασθεί Πίνακας Κατανομής Συχνοτήτων των δεδομένων χρησιμοποιώντας τάξεις εύρους 10, με κάτω όριο της πρώτης τάξης το 20 και άνω όριο της τελευταίας τάξης το 70.

**(ΜΟΝΑΔΕΣ 2)**

**γ.** Χρησιμοποιώντας τα ομαδοποιημένα δεδομένα να υπολογιστούν ο αριθμητικός μέσος, η επικρατούσα τιμή, το πρώτο τεταρτημόριο, η διακύμανση και η τυπική απόκλιση (Να δημιουργηθεί στο Excel κατάλληλος Πίνακας στον οποίο να γίνουν οι προαπαιτούμενοι υπολογισμοί).

**(ΜΟΝΑΔΕΣ 8)**

**δ.** Ο όμιλος αποφάσισε να δώσει στους απασχολούμενους του ένα χρηματικό bonus που θα είναι ίσο με το δεκαπλάσιο της ηλικίας τους (σε ευρώ). Να υπολογιστούν ο αριθμητικός μέσος, η τυπική απόκλιση, το εύρος και η

διακύμανση των bonus αυτών. (Οι υπολογισμοί να γίνουν με τη χρήση των ιδιοτήτων των αντιστοιχών μέτρων).

**(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)**

## **ΘΕΜΑ 2 (ΜΟΝΑΔΕΣ 10)**

Σε ένα εργοστάσιο οι μηχανές A, B και Γ παράγουν το 25%, το 35% και το 40% της συνολικής παραγωγής αντίστοιχα. Μετά από έλεγχο διαπιστώθηκε ότι το 5% των παραγόμενων τεμαχίων από τη μηχανή A, το 4% των παραγόμενων τεμαχίων από τη μηχανή B και το 2% των παραγόμενων τεμαχίων από τη μηχανή Γ είναι ελαττωματικά.

α. Ένα από τα τεμάχια που έχουν παραχθεί λαμβάνεται τυχαία. Ποια η πιθανότητα να μην είναι ελαττωματικό;

**(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)**

β. Ένα από τα τεμάχια που έχουν παραχθεί λαμβάνεται τυχαία και βρίσκεται ελαττωματικό. Ποια η πιθανότητα να έχει παραχθεί από την μηχανή B;

**(ΜΟΝΑΔΕΣ 5)**

## **ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup> (ΜΟΝΑΔΕΣ 10)**

Το 55% των πελατών κάποιας τράπεζας διαθέτει τρεχούμενο λογαριασμό, το 60% διαθέτει αποταμιευτικό λογαριασμό, ενώ το 40% των πελατών διαθέτει και τα δύο είδη λογαριασμών. Επιλέγουμε τυχαία ένα πελάτη της τράπεζας.

α. Να υπολογιστεί η πιθανότητα ο πελάτης να διαθέτει τουλάχιστον ένα από τα δύο είδη λογαριασμών.

**(ΜΟΝΑΔΕΣ 2)**

β. Να υπολογιστεί η πιθανότητα ο πελάτης να διαθέτει τρεχούμενο λογαριασμό, αν είναι γνωστό ότι διαθέτει αποταμιευτικό λογαριασμό.

**(ΜΟΝΑΔΕΣ 4)**

γ. Να υπολογιστεί η πιθανότητα ο πελάτης να διαθέτει μόνο τρεχούμενο λογαριασμό.

**(ΜΟΝΑΔΕΣ 4)**

#### **ΘΕΜΑ 4° (ΜΟΝΑΔΕΣ 10)**

Στο πλαίσιο έρευνας για τη μελέτη της καταναλωτικής συμπεριφοράς νέων ηλικίας 15-25 ετών ως προς τέσσερα διαφορετικά είδη αναψυκτικών, ρωτήθηκαν 4 νέοι που αγόρασαν ένα αναψυκτικό για το είδος που προτίμησαν κατά την αγορά τους. Αν υποθέσουμε ότι η προτίμηση καθενός είναι ανεξάρτητη από τις προτιμήσεις των υπολοίπων, τότε:

**α.** Ποια είναι η πιθανότητα να έχουν και οι τέσσερις διαφορετικές προτιμήσεις.

**(ΜΟΝΑΔΕΣ 4)**

**β.** Αν από τα τέσσερα αναψυκτικά τα δυο είναι τα περισσότερο διαφημιζόμενα, να βρεθεί η πιθανότητα να προτίμησαν και οι τέσσερις τα περισσότερο διαφημιζόμενα.

**(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)**

#### **ΘΕΜΑ 5° (10 ΜΟΝΑΔΕΣ)**

Υποθέτουμε ότι τα εβδομαδιαία έσοδα μιας επιχείρησης ακολουθούν την κανονική κατανομή με μέση τιμή 1000 € και τυπική απόκλιση 125 €.

**α.** Ποια η πιθανότητα

- i. η επιχείρηση να έχει έσοδα λιγότερα από 800 €;
- ii. τα έσοδα να υπερβαίνουν τα 1250 €;
- iii. τα έσοδα να κυμαίνονται από 900 € έως 1100 €;

**(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)**

**β.** Έστω ότι το ενδεχόμενο “*οι εβδομαδιαίες οφειλές της επιχείρησης προς πιστωτές ξεπερνούν το μέσο έσοδο*” είναι ανεξάρτητο από τα έσοδα και έχει πιθανότητα 0,02 να συμβεί. Ποια είναι η πιθανότητα σε μια τυχαία επιλεγμένη εβδομάδα οι οφειλές να ξεπερνούν το μέσο έσοδο και τα έσοδα να μην το ξεπερνούν.

**(ΜΟΝΑΔΕΣ 4)**

### **ΘΕΜΑ 6<sup>ο</sup> (5 ΜΟΝΑΔΕΣ)**

Είναι γνωστό ότι σε μια αστική περιοχή την τελευταία δεκαετία κλείνουν, κατά μέσο όρο, 9 καταστήματα το χρόνο. Θεωρούμε ότι η τυχαία μεταβλητή  $X$  η οποία εκφράζει το πλήθος των καταστημάτων που κλείνουν στο χρόνο ακολουθεί την κατανομή Poisson με  $\lambda=9$ .

α. Ποια η πιθανότητα να μην κλείσει κανένα κατάστημα στο τετράμηνο;

**(ΜΟΝΑΔΕΣ 3)**

β. Ποια είναι η πιθανότητα να κλείσει τουλάχιστον 1 κατάστημα στο χρόνο.

**(ΜΟΝΑΔΕΣ 2)**

### **ΘΕΜΑ 7<sup>ο</sup> (5 ΜΟΝΑΔΕΣ)**

Οι υποψήφιοι για τη λήψη διπλώματος μιας ξένης γλώσσας διαγωνίζονται σε ένα τεστ που περιλαμβάνει 25 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής καθεμία από τις οποίες έχει 4 δυνατές απαντήσεις. Θεωρούνται επιτυγχόντες αν απαντήσουν σωστά σε τουλάχιστον 13 ερωτήσεις.

α. Έστω  $X$  η τυχαία μεταβλητή που εκφράζει το πλήθος των σωστών απαντήσεων ενός διαγωνιζομένου. Ποιος είναι ο αναμενόμενος αριθμός των σωστών απαντήσεων όταν ο διαγωνιζόμενος απαντά τυχαία σε όλες τις ερωτήσεις και ποια η τυπική τους απόκλιση;

**(ΜΟΝΑΔΕΣ 3)**

β. Υπολογίστε την πιθανότητα ένας διαγωνιζόμενος που απάντησε τυχαία στις ερωτήσεις του διαγωνίσματος να είναι επιτυχών.

**(ΜΟΝΑΔΕΣ 2)**

## ΘΕΜΑ 8 (ΜΟΝΑΔΕΣ 22)

Ένας ερευνητής θέλει να διερευνήσει τη σχέση μεταξύ του κατά κεφαλή εισοδήματος της Ελλάδας και του μέσου επιπέδου των χωρών του ΟΟΣΑ. Τα δεδομένα που έχει στην διάθεση του είναι ετήσια, αφορούν το διάστημα 1995-2009 και δίνονται στον επόμενο Πίνακα .

Πίνακας Στοιχείων

Κατά κεφαλή εισοδήματα (χιλ. \$ ΗΠΑ)		
ΕΤΟΣ	ΟΟΣΑ	ΕΛΛΑΔΑ
1995	15,95	21,33
1996	16,21	21,83
1997	16,70	22,47
1998	17,17	22,93
1999	17,68	23,56
2000	18,41	24,36
2001	19,13	24,50
2002	19,72	24,74
2003	20,82	25,05
2004	21,65	25,69
2005	22,06	26,21
2006	22,96	26,85
2007	23,84	27,38
2008	24,05	27,29
2009	23,45	26,19

*Πηγή: OECD, 2011. Κατά κεφαλή εισόδημα, δολάρια ΗΠΑ, σταθερές τιμές*

Οι δύο τελευταίες στήλες εκφράζουν εισοδήματα ανά κάτοικο (κατά κεφαλή εισοδήματα) σε χιλιάδες δολάρια ΗΠΑ και σε μονάδες κοινής αγοραστικής δύναμης. Τα δεδομένα βρίσκονται και στο αρχείο Excel. Ζητούνται τα εξής:

α. Να κατασκευασθεί στο Excel το Διάγραμμα Διασποράς των 15 διαθέσιμων ζευγών τιμών και με βάση αυτό να εξετασθεί αν τα δύο μεγέθη σχετίζονται γραμμικά.

### (ΜΟΝΑΔΕΣ 2)

β. Αν η σχέση μεταξύ των μεταβλητών φαίνεται να είναι γραμμική, να εκτιμηθούν οι συντελεστές  $\beta_0$  και  $\beta_1$  του γραμμικού υποδείγματος  $Y = \beta_0 + \beta_1 X + u$  με τη μέθοδο των ελάχιστων τετραγώνων και να δοθεί η ερμηνεία του κάθε συντελεστή. Οι υπολογισμοί θα πρέπει να γραφούν αναλυτικά και να γίνουν με δύο τρόπους, δηλαδή τόσο με τη χρήση των τύπων που περιλαμβάνουν τις μεταβλητές σε αποκλίσεις από τους μέσους τους, όσο και με τη χρήση των τύπων που δεν

απαιτούν να εκφραστούν οι μεταβλητές σε αποκλίσεις από τους μέσους τους. Για το σκοπό αυτό να δημιουργηθεί στο Excel κατάλληλος Πίνακας στον οποίο να γίνουν οι απαιτούμενοι υπολογισμοί.

Τέλος, να γίνει επαλήθευση των αποτελεσμάτων της παλινδρόμησης με τις εντολές του Excel και παρουσίασή τους σε χωριστό φύλλο.

**(ΜΟΝΑΔΕΣ 10)**

γ. Για το γραμμικό υπόδειγμα  $Y = \beta_0 + \beta_1 X + u$  να υπολογισθεί και να ερμηνευτεί ο συντελεστής συσχέτισης. Ο υπολογισμός να γίνει και με το Excel, αφενός με τη βοήθεια των στοιχείων του Πίνακα που κατασκευάσατε στο ερώτημα β, αφετέρου με τη χρήση της κατάλληλης συνάρτησης .

**(ΜΟΝΑΔΕΣ 2)**

δ. Για το γραμμικό υπόδειγμα  $Y = \beta_0 + \beta_1 X + u$  να υπολογισθεί και να ερμηνευθεί ο συντελεστής προσδιορισμού  $R^2$ . Ο υπολογισμός να γίνει και με το Excel, αφενός με τη βοήθεια των στοιχείων του Πίνακα που κατασκευάσατε στο ερώτημα β, αφετέρου με τη χρήση της κατάλληλης συνάρτησης .

**(ΜΟΝΑΔΕΣ 2)**

ε. Να εκτιμήσετε το γραμμικό υπόδειγμα εκ νέου, μόνο με το Excel, χρησιμοποιώντας τις ποσοστιαίες μεταβολές των μεταβλητών στη θέση των αρχικών τους τιμών. Παρουσιάστε τα αποτελέσματα σε χωριστό φύλλο. Να ερμηνεύσετε τους νέους συντελεστές  $\beta_0$  και  $\beta_1$  του γραμμικού υποδείγματος που εκτιμήσατε. Στη συνέχεια, να προβλέψετε ποια θα είναι η ποσοστιαία μεταβολή του κατά κεφαλή εισοδήματος της Ελλάδας το 2010 και 2011, θεωρώντας ότι το κατά κεφαλή εισόδημα στις χώρες του ΟΟΣΑ προβλέπεται να κινηθεί με το μέσο ετήσιο ρυθμό του έτους 2009 για τα δύο αυτά χρόνια. Με βάση τις προβλέψεις αυτές, να εκτιμήσετε τα επίπεδα του κατά κεφαλή εισοδήματος της Ελλάδας για το 2010 και 2011.

**(ΜΟΝΑΔΕΣ 6)**

## ΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΕΙΣ

### ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>

#### Ερώτημα α.

Οι υπολογισμοί των στατιστικών μέτρων θα γίνουν με δύο τρόπους:

- (i). Χρησιμοποιώντας τους τύπους του Τυπολογίου. Στην περίπτωση αυτή οι υπολογισμοί των βοηθητικών στοιχείων (αθροίσματα κ.λ.π.) που απαιτούνται θα γίνουν με τη βοήθεια του Excel. Μαζί με τις λύσεις θα παραδοθεί και το σχετικό αρχείο του Excel που θα περιέχει τους υπολογισμούς των στοιχείων αυτών.
- (ii). Χρησιμοποιώντας τις αντίστοιχες συναρτήσεις του Excel( βλ. σελ. 50, Ενότητα 2.3.1 στο βιβλίο Εφαρμογές “Εφαρμογές Η/Υ σε Επιχειρησιακά και Οικονομικά Προβλήματα ”

. Για παράδειγμα , ο αριθμητικός μέσος βρίσκεται επιλέγοντας από το **MENU Συναρτήσεις (Functions)**, εξειδικεύοντας **Στατιστικές (Statistical)** και τέλος τη συνάρτηση **AVERAGE**.

Για διευκόλυνσή σας δίνεται το παρακάτω γλωσσάριο των εμπλεκόμενων στην εργασία όρων:

Ασυμμετρία	Skewness
Διακύμανση	Variance
Διάμεσος	Median
Επικρατούσα τιμή	Mode
Εύρος	Range
Θηκόγραμμα	Box and Whisker Plot
Κύρτωση	Kurtosis
Παλινδρόμηση	Regression
Συντελεστής προσδιορισμού	Coefficient of Determination
Συσχέτιση	Correlation
Συχνότητα	Frequency
Τεταρτημόριο	Quartile
Τυπική απόκλιση	Standard Deviation



### **Ερωτήματα γ-δ.**

Χρησιμοποιώντας τους τύπους του Τυπολογίου. Στην περίπτωση αυτή οι υπολογισμοί των βοηθητικών στοιχείων (αθροίσματα κ.λ.π.) που απαιτούνται θα γίνουν με τη βοήθεια του Excel. Μαζί με τις λύσεις θα παραδοθεί και το σχετικό αρχείο του Excel που θα περιέχει τους υπολογισμούς των στοιχείων αυτών.

## **ΘΕΜΑ 8<sup>ο</sup>**

### **Ερώτημα α.**

Θα δημιουργηθεί σε ξεχωριστό φύλλο εργασίας του αρχείου Excel το διάγραμμα διασποράς(βλ. σελ. 122, Ενότητα 4.1 στο βιβλίο “Εφαρμογές Η/Υ σε Επιχειρησιακά και Οικονομικά Προβλήματα ”) το οποίο στη συνέχεια θα ενσωματωθεί στο αρχείο Word.

### **Ερωτήματα β, γ, δ και ε.**

Χρησιμοποιώντας τους τύπους του Τυπολογίου όπου απαιτείται. Στην περίπτωση αυτή οι υπολογισμοί των βοηθητικών στοιχείων (αθροίσματα κ.λ.π.) που απαιτούνται θα γίνουν με τη βοήθεια του Excel. Μαζί με τις λύσεις θα παραδοθούν και τα σχετικά αρχεία του Excel που θα περιέχουν τους υπολογισμούς των στοιχείων αυτών.

**Υποερώτημα β .** Χρησιμοποιώντας μόνο το εργαλείο Ανάλυσης Παλινδρόμησης του Excel( βλ. σελ. 103, Ενότητα 2.3.12 στο βιβλίο “Εφαρμογές Η/Υ σε Επιχειρησιακά και Οικονομικά Προβλήματα ”

Αν χρειασθείτε βοήθεια, το **Help** του **Regression** είναι πολύ καλό.

**ΤΟ ΤΕΛΙΚΟ ΑΡΧΕΙΟ ΤΟΥ EXCEL ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΕΡΙΕΧΕΙ  
ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΦΥΛΛΑ**

<b>ΦΥΛΛΟ</b>	<b>ΟΝΟΜΑ</b>	<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ</b>
<b>1</b>	<b>Askisi-1</b>	Τα δεδομένα του 1 <sup>ου</sup> Θέματος
<b>2</b>	<b>Askisi-1-erotima-a</b>	Τους υπολογισμούς του ερωτήματος 1α
<b>3</b>	<b>Askisi-1-erotima-g-d</b>	Τους υπολογισμούς των ερωτημάτων 1α, 1γ, 1δ
<b>4</b>	<b>Askisi-8</b>	Τα δεδομένα του 8 <sup>ου</sup> Θέματος
<b>5</b>	<b>Askisi-8-erotima-a</b>	Το διάγραμμα διασποράς του ερωτήματος 8α
<b>6</b>	<b>Askisi-8-erotima-b-c-d</b>	Τους υπολογισμούς των ερωτημάτων 7β έως και 7δ
<b>7</b>	<b>Askisi-8-ipoerotima-b</b>	Το output για το υποερώτημα στην 8β
<b>8</b>	<b>Askisi-8-erotima-e</b>	Τους υπολογισμούς του ερωτήματος 8ε