

תכנית מוסמך במדעי הים כולל תזה

שם הקורס:

שיטות כמותיות לניתוח מבנה ודינמיקה של חברות אקולוגיות ימיות

Quantitative methods for structural analysis and

Dynamics of marine ecological societies

Biometry & Experimental Design

נקודות זכות: 2

היקף הקורס: 2 ש"ש

סמסטר ב', שנת הלימודים תשפ"ז

מס' הקורס: 7011100

1. שם המרצה:

ד"ר מוסטפה עספור

דוא"ל: mustafaa@ruppin.ac.il

יום ה, 12:00 - 14:45

שעות קבלה: בתאום מראש

2. דרישות קדם:

ביוסטטיסטיקה – שיטות פרמטריות וא-פרמטריות

3. סוג הקורס:

שיעור

4. נושאי הקורס:

אקולוגיה ימית מודרנית וניתוח חברות אקולוגיות ימיות נשענים במידה רבה על מודלים כמותיים מתקדמים, סקרים נרחבים של משתנים פיזיקליים, כימיים וביולוגיים, ומדידות חוזרות בזמן ובמרחב. בשנים האחרונות, ניתוח הנתונים במדעי הים דורש שליטה במודלים של ניבוי, הורדת ממדיות, בחירת משתנים מובילים וניתוח נתוני שרידות ואורח חיים של אורגניזמים ימיים.

מטרת הקורס:

להקנות לסטודנטים בסיס תיאורטי ויישומי בשיטות כמותיות מתקדמות לניתוח המבנה והדינמיקה של חברות אקולוגיות ימיות. בסיום הקורס, הסטודנטים ירכשו כלים ליישום והבנה ביקורתית של:

- מודלי ניבוי ורגרסיה מתקדמים (GLM, רגרסיה ליניארית, לוגיסטית ופואסונית).
- מודלי שרידות (Survival analysis / Cox Proportional Hazards Model) לניתוח זמן עד לתרחיש/אירוע בחברות ימיות.
- שיטות להפחתת ממדיות ובחירת משתנים: ניתוח רכיבים ראשיים (PCA) ובחירת משתנים הדרגתית (Stepwise Regression - Forward/Backward).
- ניתוח סדרות זמן ומבנים מרחביים/רב-משתניים (ARMA, ARIMA, MDS, Clustering, ANCOVA).

5. תפוקות הלמידה (Learning Outcomes)

- יתרגל ויישם שימוש בתוכנות סטטיסטיות מתקדמות לניתוח נתונים ימיים.
- ידע לבנות ולהעריך מודלים של ניבוי לבחינת קשרים בין משתנים סביבתיים למבנה החברה האקולוגית.
- ידע לנתח נתוני שרידות של אורגניזמים וחברות ימיות באמצעות מודל שרידות (Survival / Cox Model).
- ידע לבצע הפחתת ממדיות ובחירת משתנים קריטיים באמצעות PCA ו-Stepwise Regression.
- ידע לתכנן ניסוי מדעי אקולוגי, לנתח סדרות זמן ולהסביר ניתוחי דמיון רב-ממדיים.

6. מטלות הקורס:

דרישות הקורס	אופן מילוי הדרישות	שקלול הציון
פרזנטציה / הצגת פרויקט	- הצגת נתוני המחקר של התלמיד, או מנתונים (Data-Driven Project). ויישמו את השיטות הסטטיסטיות שנלמדו על הנתונים. לפחות שתי שיטות כמותיות מתקדמות שנלמדו בקורס. - או - ניתוח ביקורתי של מאמר מדעי.	40%
עבודה מסכמת בכתב	העבודה היא התייעוד הכתוב המלווה את הפרזנטציה, במתכונת של דו"ח מחקר כמותי קצר (תמציתי וממוקד, כ-5–8 עמודים).	60%

7. ביבליוגרפיה:

1. Samuel M. Scheiner, Jessica Gurevitch, (2001), Design and Analysis of Ecological Experiments, Oxford University Press .
2. Underwood J, (2005), Experiments in Ecology: Their Logical Design and Interpretation Using analysis of Variance, Cambridge University Press.
3. Andr e M. de Roos , (2014), Modeling Population Dynamics ,University of Amsterdam.
4. Hannon B, Ruth M, (2014), Modeling Dynamics Biological Systems, University of Illinois.
5. K. R. Clark, R. M. Warwick,(2001), *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Second edition, Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, UK.
6. P. J. Brockwell, R. A. Davis ,*Introduction to time series and forecasting* .Springer texts in statistics (Springer Verlag, New York, 1996), pp. xiii, 420.
7. Rohalf F, Sokal R, (1995), biometry, NY university, USA.
8. Zar Jerrold, (1999), Biostatistical Analysis, USA.

בנוסף, במהלך הקורס הסטודנטים יופנו למאמרים רלוונטיים מכתבי עת מדעיים.

8. מבנה הקורס:

הלמידה בקורס תתנהל ע"י הצגת המודלים הסטטיסטיים האקולוגיים.

9. פירוט תוכן השיעורים

נושאי ההרצאה	*מס'
עקרונות התכנון המחקרי (Experimental Design): תכנון ניסויים וסקרים באקולוגיה ימית: תוקף (Validity), מהימנות (Reliability), חזרתיות (Replicability), סטנדרטיזציה, רנדומיזציה ובקרה מקומית (Local Control).	1
יסודות הרגרסיה והניבוי (Linear & Multiple Regression) רגרסיה חד-משתנית ורב-משתנית ככלים לניבוי תגובת החברה האקולוגית למשתנים סביבתיים.	2
מודלים קווים מורחבים לניבוי (GLM - Logistic & Poisson) General Linear Model (GLM) ניבוי משתנים בינומיים (Logistic Regression) ונתוני שכיחות/ספירה ימית (Poisson Regression).	3
מודלים לניבוי ובחירת משתנים קריטיים (Stepwise Regression) פרוצדורות בחירה קדימה ואחורה (Forward and Backward Selection) לזיהוי המשתנים הבלתי-תלויים בעלי כושר הניבוי הגבוה ביותר.	4

5	ניתוח שונות משותפת (ANCOVA) שילוב משתנים רציפים וקטגוריאליים לבחינת הבדלים במבנה החברה תחת תנאים שונים.
6	הורדת ממדיות וזיהוי דפוסים סביבתיים (PCA) ניתוח רכיבים ראשיים לצמצום משתנים סביבתיים/ביולוגיים וזיהוי הצירים המרכזיים המשפיעים על מבנה החברה.
7	ניתוחי דמיון, אורדינציה ומיון חברות (Clustering & MDS) ניתוח אשכולות (Clustering) וסילום רב-ממדי (Multidimensional Scaling - MDS) להערכת דמיון/שונות בין קהילות ימיות במרחב ובזמן.
8	מודלי שרידות באקולוגיה ימית (Survival Analysis) Survival Cox Model : ניתוח זמן-עד-אירוע, שיעורי תמותה ושרידות של אורגניזמים ימיים תחת עקות סביבתיות ודינמיקה של אוכלוסיות.
9	ניתוח שרידות ואומדן אוכלוסיות בשיטת (Mark-Recapture & MARK) Mark-Release-Recapture (MRR) , מודלים לאומדן גודל אוכלוסייה, שיעורי שרידות (ϕ - Survival rates) והסתברות לכידה מחדש (p). היכרות עם ניתוחי Cormack-Jolly-Seber (CJS) ושימוש בתוכנת MARK לניתוח שרידות ודינמיקת אוכלוסיות במערכות ימיות.
10	ניתוח דינמיקה בזמן – סדרות זמן א': (Time Series Analysis) מבוא לסדרות זמן ימיות, זיהוי מגמות, מחזוריות (Autocorrelation Autoregression (AR)
11	מודלים מתקדמים לדינמיקה בזמן – סדרות זמן ב': (Time Series Analysis) Moving Average (MA), מודלי ARMA ו-ARIMA-לחיזוי וניתוח שינויים דינמיים לאורך זמן במערכות ימיות.
12	אינטגרציה של מודלי ניבוי, מבנה ודינמיקה שילוב השיטות שנלמדו (PCA, Stepwise, Survival, Time Series) לפתרון בעיות מחקר מורכבות באקולוגיה ימית.
13	תרגול מעשי מסכם וניתוח נתונים ימיים (Case Studies) ניתוח נתונים כולל באמצעות תוכנות סטטיסטיות, R, MATLAB, JMP.

* פירוט תוכן השיעורים וסדר הנושאים לפי תאריך הוא אופציונאלי ואינו מחייב.

8. תרבות התנהלות הקורס :

הסטודנטים והמרצה מחויבים בכבוד הדדי זה לזה.
תרבות תהליך הלמידה : עמידה בלוחות זמנים, הקשבה וריכוז בתכנים הנלמדים.