



סילבוס

אוניברסיטת בן גוריון בנגב
המחלקה לפיסיקה

הפיסיקה של האטמוספירה והים

203.2.5381

פרופ' יוסף אשכנזי

סמסטר א', 2018-2019

3 נקודות זכות

תיאור הקורס:

לאטמוספירה והים תפקיד חשוב בחיינו היומיומיים, מנקודת מבט אישית וכללית/ציבורית. הקורס יקנה ידע וכלים בסיסיים הנצרכים להבנה וניתוח של תופעות אקלימיות מקומיות ועולמיות. הקורס מבוסס על ניתוח מתמטי/פיסיקלי של משוואות של נוזלים גיאופיסיקאים.

מטרות הקורס:

מטרות הקורס הן הקניית ידע בסיסי על תופעות אטמוספיריות ואוקיאניות (דינמיקה של נוזלים גיאופיסיקאים) ולימוד דרכים לניתוח תופעות אקלימיות בסיסיות.

מבנה הקורס:

14 הרצאות. תרגילים ישולבו בהרצאות.

דרישות מקדימות של הקורס:

ידע בסיסי ב: פיסיקה ניוטונית, אנליזה וקטורית, חדו"א, ומשוואות דפרנציאליות רגילות וחלקיות.

מבנה הציון הסופי בקורס:

עבודות בית – 40%, פרויקט סיום – 60%.

ציון עובר בקורס: 65%.

פרטי המרצה:

שעות קבלה: ללא הגבלה

דוא"ל: ashkena@bgu.ac.il | טלפון: 08-6596858

תיאור ההרצאות (גמיש)

- 1. מפגש 1. הקדמה**
 - 1.1 סקירה כללית של הדינמיקה של הים.
 - 1.2 סקירה כללית של הדינמיקה של האוקיאנוס.
 - 1.3 מבנה הקורס ומטרותיו.
- 2. מפגשים 2-3. משוואות התנועה.**
 - 2.1 פיתוח משוואות נאויה-סטוקס
 - 2.2 הוספת סיבוב למשוואות
 - 2.3 כוח קוריוליס
 - 2.4 קירובים למשוואות התנועה
- 3. מפגש 4. גלי גרביטציה של פני המים**
 - 3.1 הקדמה לגלים
 - 3.2 גלי גרביטציה של פני הים במים עמוקים
 - 3.3 גלי גרביטציה של פני הים במים רדודים
 - 3.4 אנרגיה של גלים
 - 3.5 הקדמה לגלים לא-לינארים
- 4. מפגש 5. זרימה גיאוסטרופית ודינמיקת ערבוליות**
 - 4.1 זרימה גאוסטרופית אחידה
 - 4.2 זרימה גאוסטרופית אחידה מעל קרקעית לא אחידה
 - 4.3 הכללה לזרימה שאינה גאוסטרופית
 - 4.4 דינמיקה של ערבוליות
- 5. מפגש 6. שכבת אקמן.**
 - 5.1 שכבת אקמן בקרקעית הים
 - 5.2 הכללה לזרמים לא אחידים
 - 5.3 שכבת אקמן בפני הים
 - 5.4 שכבת אקמן מעל קרקעית לא אחידה
- 6. מפגשים 7-8. גלים ברוטרופים לינארים.**
 - 6.1 דינמיקה של גלים לינארים
 - 6.2 גלי קלווין
 - 6.3 גלי פואנקרה
 - 6.4 פיתוח של תורת הפרעות
 - 6.5 גלי רוסבי פלנטרים

- 6.6 גלי רוסבי טופוגרפים
- 6.7 האנלוגיה בין גלי רוסבי פלנטרים וטופוגרפים.
- 7. מפגשים 9-10. הסירקולציה הגלובלית של הים**
- 7.1 מודל פשוט לסירקולציה של קווי הרוחב הבינוניים
- 7.2 הסעת סוורדרפ
- 7.3 זרמי השפה המערביים
- 8. מפגשים 11-12. ריבוד/שיכוב וגלים פנימיים**
- 8.1 ריבוד יציב
- 8.2 חשיבות הריבוד: מספר פרוד
- 8.3 שילוב של שיכוב/ריבוד וסיבוב
- 8.4 התיאוריה של גלים פנימיים
- 8.5 המבנה של גלים פנימיים
- 9. מפגשים 12-13. האפקטים של שילוב רבוד עם סיבוב.**
- 9.1 המעבר מעומק לצפיפות
- 9.2 ערבוליות פוטנציאלית
- 9.3 מודל שכבות
- 9.4 רוח תרמלית
- 9.5 התאמה גאוסטרופית
- 9.6 אנרגיות של התאמה גאוסטרופית
- 10. מפגש 14. הזרימה התרמוהלינית**
- 10.1 תיאור הסירקולציה העמוקה של הים
- 10.2 משוואות המים הרדודים בקורדינטות כדוריות
- 10.3 התאוריה של סטומל-ארונס לסירקולציה העמוקה

ספרי עזר:

1. Benoit Cushman-Roisin, *Introduction to Geophysical Fluid Dynamics*, Prentice-Hall (1994).
2. Adrian E. Gill, *Atmosphere-Ocean Dynamics*, Academic Press (1982).
3. James R. Holton, *An Introduction to Dynamic Meteorology*, Elsevier Academic Press 4th edition (2004).
4. Joseph Pedlosky, *Waves in the Ocean and Atmosphere*, Springer (2003).
5. David Randall, *The General Circulation of the Atmosphere*, available at <http://kiwi.atmos.colostate.edu/group/dave/at605.html>
6. Vallis G., *Atmospheric and Oceanic Fluid Dynamics: Fundamentals and Large-scale Circulation* (2006).
7. Marshall J. & R. Alan Plumb, *Atmosphere, Ocean and Climate Dynamics*, Volume 93: An Introductory Text (International Geophysics) (2007).
8. Pedlosky J., *Geophysical fluid dynamic* (1990).