



משרד החינוך
המינהל למדע ולטכנולוגיה

תכנית לימודים

שם התכנית: לימודי תשתית

מקצוע: תכן מכני
(פרקי מכונות)

כיתה: י"ג

תשס"ז 2007

תכן מכני

(פרקי מכוונות)

שעות לימוד:	72
טרימסטרים:	א, ב
דרישות קדם:	במקביל למכניקה הנדסית
מבחן חיצוני:	סמל שאלון 710001

א. מבוא

- במסגרת קורס זה, יכיר הלומד מגוון חלקי מכוונות מבחינה התפקיד של החלק בתוך המערכת המכנית והקשרים עם חלקי מכוונות אחרים.
- הסטודנט ילמד את העקרונות של התכן המכני, יבין את הקשר בין התכונות המכניות של חומר החלק לבין ממדיו והעומסים שפועלים עליו.
- יש לשים דגש גם על טכנולוגיות הייצור השונות שעשויות להשפיע על הגיאומטריה של חלקי המכוונות.

ב. מטרות

1. הכרת מושגי יסוד של תכן בעומס סטטי.
2. הכרת מושגי יסוד של תקנים עבור חלקי מכוונות.
3. הכרת חישובי חוזק עבור קבוצה של חלקי מכוונות.
4. הכרת קטלוגים של חלקי המכונה.

ג. פירוט התכנים (הנושאים)

שעות	נושאי הלימוד
	טרימסטר א
	36 שעות
4	<p>1 מבוא לחלקי מכונות</p> <p>1.1 הגדרות ומיון של חלקי מכונות</p> <p>1.2 מאמצים מותרים ומקדמי בטיחות בעומס סטטי</p> <p>1.3 חומרים – תכונות פלדות וחמרים אחרים</p>
6	<p>2 מחברי סמור</p> <p>2.1 מסמרות ומחברי סמור</p> <p>2.2 מאמצים במסמרות ובחלקים המחוברים</p> <p>2.3 תכן מחברי סמור עמוסים בעומס סימטרי</p> <p>2.4 מחברי סמור עמוסים במומנט מרוכז</p>
12	<p>3 חיבורים בורגיים א</p> <p>3.1 בורגי הידוק ובורגי הנעה</p> <p>3.2 קן בורגי, גיאומטריה של התברגי, שיטות לייצור התברגי</p> <p>3.3 תקנים עבור בורגי הידוק ותקנים עבור בורגי הנעה</p> <p>3.4 הקשר בין הכוח הצירי ומומנט סגירת הבורג (ביטויים מקורבים)</p> <p>3.5 דרגת חוזק של בורג; חישובי חוזק של בורג (חישוב מקורב)</p> $\left(\sigma_{\max} = \frac{1.25 \cdot F}{A_t} \right)$ <p>3.6 פתיחה עצמית של ברגים, הבטחה נגד פתיחה עצמית</p> <p>3.7 נצילות של בורג הנעה</p> <p>3.8 בורגי גלילה: הכרה (ללא חישובים)</p>
6	<p>4 חלקי חיבור – פינים ושגמים</p> <p>4.1 תכן פינים עמוסים בעומס סימטרי</p> <p>4.2 שגמים – סוגי שגמים, טבלאות תקן</p> <p>4.3 תכן שגמים פריסמתיים</p>
8	<p>5 מבוא למסרות</p> <p>5.1 מיון ממסרות; שינוי מהירות ושינוי מומנט</p> <p>5.2 עקרון העבודה של ממסרות שונות (גלגלי שיניים, רצועות, שרשראות, גלגלי חיכוך)</p>

שעות	נושאי הלימוד
	<p>5.3 יחס תמסורת של ממסרות שונות (גלגלי שיניים, רצועות, שרשראות, גלגלי חיכוך)</p> <p>5.4 נצילות</p> <p>5.5 ממסרות מורכבות: יחס תמסורת ונצילות</p> <p>5.6 ויסות מהירות: מדורג, רציף; עקרונות פעולה</p>
	<p>טרימסטר ב</p> <p>36 שעות</p>
10	<p>6 גלים א</p> <p>6.1 מבוא: תפקיד, גיאומטריה, חומרים</p> <p>6.2 סמכים וחישוב תגובות בסמכים</p> <p>6.3 חישובי חוזק של גלים שמעבירים מומנט פיתול בלבד</p> <p>6.4 חישובי גלים עמוסים</p> <p>6.5 חישובי גלים עמוסים במומנט כפיפה ומומנט פיתול (עומס סטטי בלבד)</p> <p>6.6 המלצות תכן: חתך מלא, חתך חלול, גל מדורג, מעברים</p>
12	<p>7 מסבים</p> <p>7.1 מיון מסבים; לפי עקרון פעולה ולפי סוג העומסים</p> <p>7.2 מסבי החלקה: עיקרון, מבנה, חומרים, חישוב מקורב</p> <p>7.3 מסבי גלילה: מיון המסבים לפי גוף הגלילה</p> <p>7.4 כושר דינאמי וכושר סטטי של המסב</p> <p>7.5 הכרת תקנים וטבלאות של מסבים</p> <p>7.6 בחירת מסב מקטלוג על סמך חישוב לאורך חיים</p> <p>7.7 הרכבת המסבים</p> <p>7.8 שימון ואטימת המסב</p> <p>7.9 מסבי גלילה קוויים</p>
10	<p>8 מצמדים א</p> <p>8.1 מיון מצמדים</p> <p>8.2 מומנט (חישוב מקורב)</p> <p>8.3 מצמדים קבועים מקשרים</p> <p>8.4 מצמדים קבועים קשיחים</p> <p>8.5 מצמדים קבועים גמישים ובעלי קיזוזים</p> <p>8.6 בחירת מצמדים מקטלוגים</p> <p>8.7 מצמד גבולי עם פין שבירה</p>

שעות	נושאי הלימוד
4	9 חלקי מכונות עבור מתקני הרמה א
	9.1 מבוא למתקני הרמה
	9.2 גלגלות; נצילות הגלגלת
	9.3 כבלים; תכונות, מבנה, חיבור קצוות
	9.4 בחירת כבל מדפי קטלוג

ד. דרכי הוראה

1. בזמן הוראת המקצוע יש להדגיש את חשיבות השליטה במושגים.
2. יש להציג דוגמאות רבות ככל האפשר של מכלולים מכניים כדי להבין את תפקיד החלק בתוך המכלול.
3. שילוב ידע של חומרים ומכניקה הנדסית לצורך תכן חלקי מכונות.
4. ברוב חלקי המכונות שנלמדים בקורס זה אפשר להשתמש בחישובי חוזק מקורבים..

ה. רשימת מושגים ומילות מפתח

- פרק 1: חוזק גבולי, מקדם בטיחות, מאמץ מותר
- פרק 2: מסמרה, חיבור מסומרר
- פרק 3: בורג הידוק, בורג הנעה, תבריג, פסיעה, מעלה התבריג, נעילה עצמית, נצילות תבריג
- פרק 4: פין, שגם
- פרק 5: יחס תמסורת, מומנט, נצילות
- פרק 6: סמכים ותגובות בסמכים, מהלך מומנט כפיפה ומומנט פיתול
- פרק 7: חיכוך החלקה, חיכוך גלילה, עומס רדיאלי, עומס צירי, כושר סטטי, כושר דינאמי, אורך חיים
- פרק 8: מקדם תנאי עבודה (שירות), סטיות בין צירי סיבוב וקיזוז
- פרק 9: מקדמי בטיחות, גלגלת, כבל

1. ספרי לימוד מומלצים

1. וינגר יוג'ין, פרישמן מיכאל ואחרים. (1999). **חלקי מכונות I**, תל-אביב: אורט ישראל.
2. וינגר יוג'ין, פרישמן מיכאל ואחרים. (2000). **חלקי מכונות II**, תל-אביב: אורט ישראל.
3. וינגר יוג'ין, מיכאל פרישמן ואחרים. (2001). **חלקי מכונות III**, תל-אביב: אורט ישראל.

2. ביבליוגרפיה (מקורות נוספים)

- אלפרוביץ י'. (1978). **לוחות טכניים לחלקי מכונות**, תל-אביב: אורט ישראל.
- גולומב מ'. (1987). **אטלס תיכון חלקי מכונות**, תל-אביב: אמ-טל.
- Shigley, Joseph Edward, Mischke, Charles R., Budynas, Richard G. (2004). **Mechanical Engineering Design**, 7th ed., New York, NY: McGraw-Hill.