



הטכניון

מכון טכנולוגי

לישראל

פרשיות לימודים

לימודי הסמכה ולימודים לתארים מתקדמים

20252026

אביב תשפ"ו

מדריך לפרשיות הלימודים

מדריך לפרשיות הלימודים

פרשיות הלימודים מכילות מידע לגבי כל מקצוע (פרט למערכת השעות ותאריך הבחינה). כדי להפיק את מלוא התועלת מן הקטלוג, על הסטודנט ללמוד תחילה את הכללים לשימוש בו. לשם דוגמה, נראה כיצד יופיע בו מקצוע דמיוני.

068946 גסטרונומיה תאורטית 1ב'

3.5 1 2 4 5 א+ג קמ

מקצועות קדם: 188511 ו 639401-6

מקצועות צמודים: 189460

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 336423

מקצועות מוכלים: 713442

מקצועות מכילים: 318560, 917560

קביעת הציון

ציון עובר/נכשל

נעיין בפרטי מקצוע זה שורה אחר שורה

1. מספר המקצוע

לאור מעבר בין מערכות מחשוב, החל משנה"ל תשפ"ה בוצע שינוי במספרי

הקורסים. למספר הקורס התווסף אפס מוביל ואפס בספרה הרביעית.

דוגמא: קורס שמספרו 654321 השתנה למספר 65403210.

המקצועות בקובץ זה מסומנים במספר הישן. מספרי המקצוע בפורטל יהיו

המספרים החדשים.

השורה הראשונה מתחילה במספר המקצוע 068946. לכל מקצוע (הן בלימודי הסמכה והן בלימודי תארים מתקדמים) מספר מזהה בן 6 ספרות. שתי הספרות הראשונות משמאל מסמנות את היחידה האקדמית האחראית להוראת המקצוע, (בדוגמה שלנו: 06 - מזון וביוטכנולוגיה). הספרה השלישית משמאל קובעת את

רמת המקצוע לפי המפתח הבא:

- קורסי הסמכה: רמות 4, 5

- קורסים משותפים להסמכה ותארים מתקדמים: 6, 7

- קורסי תארים מתקדמים: רמות 8, 9

שלושת הספרות האחרונות נועדו למגמות בתוך הפקולטה ולמספר רץ של

המקצוע בתוך המגמה.

לאחר מספר המקצוע מופיע שם המקצוע, "גסטרונומיה תאורטית 1ב'". הספרה

1 מצביעה על כך שזהו המקצוע הראשון מתוך קבוצה של מקצועות. מקצועות

ההמשך יסומנו בספרות 2, 3 וכו'. האות "ב" באה לסמן שאותו מקצוע ניתן

במספר מהדורות שונות (למשל לסטודנטים של פקולטות שונות). לדוגמה,

המקצועות פסיקה 3א', פסיקה 3ב', דומים זה לזה, אך מיועדים לסטודנטים

שונים. בדרך כלל האות "מ" באה לסמן שהמקצוע ניתן בהיקף מורחב, האות

"ר" שהמקצוע מיועד לסטודנטים לרפואה וכו'.

2. שעות, שיטה וניקוד

המספרים המופיעים מתחת לשם המקצוע, מציינים את הפרטים הבאים (מימין

לשמאל):

ספרה ראשונה מימין	- שעות הרצאה (ה') שבועיות
ספרה שניה מימין	- שעות תרגילים (ת') שבועיות
ספרה שלישית מימין	- שעות מעבדה (מ') שבועיות
ספרה רביעית מימין	- שעות פרויקט/סמינר/אולפן שבועיות
ספרה חמישית מימין	- שעות עבודת בית (ע"ב) שבועיות
אות(יות) שישית מימין	- אות המציינת את הסמסטר (או הסמסטרים) בו ניתן המקצוע
אות שביעית מימין	- אפשרות לקריאה מודרכת (קמ)
מספר שמיני מימין	- ערך המקצוע בנקודות

הערה:

במקצוע בו אין הרצאה, תרגיל, או אין מעבדה, יופיע קו במקום הספרה

המתאימה.

3. מקצועות קשר

בשורה הבאה מופיעה רשימת המקצועות הקשורים בצורה כלשהי למקצוע הנדון. בדוגמה, בעמודה הימנית, מופיעים 2 מקצועות בדרישות קדם עם הסימן "ו-" ביניהם. פירושו של סימן "ו-" הוא כי יש ללמוד את שני המקצועות. בשורת המקצועות המכילים מופיע פסיק בין שני המקצועות ופירושו הדבר כי כל אחד מהמקצועות מכיל את המקצוע הנדון. אם יופיע "או" בין שני מקצועות קדם, פירושו כי יש ללמוד רק אחד משני המקצועות הרשומים בתור דרישת קדם.

4. אופן קביעת הציון במקצוע

לאחר מכן מופיעה הצורה בה נקבע הציון הסמסטריאלי. באם לא צויין דבר, פירושו כי הציון נקבע בדרך רגילה, דהיינו ע"י מעקב במשך הסמסטר (כגון בחנים, תרגילי חישוב, תרגילי מעבדה וכו') וגם בחינה סופית. בכל מקרה אחר יצויין הדבר. למשל: קביעת ציון ע"י בחינה סופית בלבד, או על-פי מעקב במשך הסמסטר בלבד.

בשורה האחרונה ניתן הסבר לגבי סוג הציון. בדרך כלל הציון הינו מאוני (0-

100) ובמקרה כזה לא ירשם דבר. כאשר הציון הינו מסוג "עובר/נכשל",

יפורט הדבר במקום המתאים, כפי שמופיע בדוגמה.

הפקולטה להנדסת אווירונטיקה וחלל**840515 מבוא לתורת האלסטיות**

1 2 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00840506 ו-01040228) או (00840506 ו-01040223)

מבוא לתורת האלסטיות. מבוא לטנזורים. שדה הזזות, טנזור מאמצים ועיבורים. מדידת עיבור. מאמצים ראשיים וטרנספורמציות מאמצים. קריטריוני כשל. מאמצים טרמיים. חוקים קונסטיטטיביים. חוק הוק המוכלל. בעיות תנאי שפה. משוואות התאמה. עקרון הסופרפוזיציה. עקרון סאן ונאן. מאמצים ועיבורים מישוריים. פונקציית איירי. בעיות אקסי-סימטריות. ריכוז מאמצים.

840630 שרטוט הנדסי ממוחשב

4 2 - - - חורף + אביב + קיץ 4.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00340048

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 03140016

חשיבות העברת מידע הנדסי בצורה תקינה. סקיצות ידניות. בניית גיאומטריה תלת ממדית במחשב (הדגם הדיגיטלי) והפקת שרטוטים ממנה. הגדרת היטלים - תקן ISNA ותקן OSI. סקירה של שיטות ותהליכי ייצור והמשמעות לגבי השרטוט. שיטות תקינות למתן מידות ומידע הנחוץ לייצור. שימוש בדגם הדיגיטלי למטרות אחרות - אנליזות. תרגול באמצעות תוכנת תיב"מ מסחרית.

840652 פרויקט תכן 52-פ. אסטרונוטיקה (אביב)

1 2 - - 4 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00840654, 00840656, 00840658, 00840660, 00840662, 00840664, 00840666, 00840668, 00840670

בשנה האקדמית האחרונה ללימודיו בוחר כל סטודנט בפרויקט תכן דו-סמסטריאלי. הפרויקט יהיה בתחום הנדסת אווירונטיקה וחלל ויעסוק בנושאים הקשורים לכלי טייס ולוינים ומערכותיהם, מנועים רקטיים וסילוניים, מערכות שגור, מערכות תחזוקה תעופתיות, ונושאים אחרים, כפי שיוגדרו מדי פעם. לכל פרויקט יקבע מספר מזהה עם הגדרתו. הפרויקט יתבסס על סינטזה של ידע בתחומים שונים וידרוש עמידה במפרט קבוע מראש ובמעטפת בצועים נתונה. הפרויקט כולל תכן ראשוני עד להקפאת התכנון, שיבוצע בסמסטר הראשון. הסמסטר השני יוקדש לתכן מפורט של המערכת (או חלק ממנה). הפרויקט הגמור כולל מפרט, הצגת הפתרון, הצגת הביצועים, ביצוע ניסויים, יצור מודלים ודווח מפורט. הפרויקט יתבצע בפקולטה או בתעשייה. ההוראה בפרויקט מורכב

840654 פרויקט תכן 54-פ. אווירונטיקה-אביב

1 2 - - 4 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00850407 ו-00840738 ו-00840143 ו-00840221) או (00850406 ו-00840738 ו-00840221)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00840662, 00840664, 00840666, 00840668, 00840670, 00840660, 00840658, 00840656

ראה 084653.

840737 מערכות דינמיות

1 2 - - 1 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (01140051 ו-01040131 ו-01040215) או (01040215 ו-01040035 ו-01140074) או (01040136 ו-01040215 ו-01140074)

(01040136)

אפיון של מערכות דינמיות, אפליקציה של התמרה לפלס, תגובת הלם, תגובת מדרגה, תגובת התדר, ייצוג על ידי פונקציות תמסורת, דיאגרמות בודה, מערכות לא מינימום פאזה, לינאריזציה, ייצוגים במרחב המצב, מטריצת המעבר, האסקפוננט המטריצי, טרנספורמציות קנוניות, יציבות ליאפונוב, קריטריון היציבות של ראוט-הורוביץ, בקירות וצפיות. ניסוי מעבדה.

840135 אנליזה נומרית להנדסת אויר' וחלל

1 2 - - 6 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00850135, 01040283, 02340107, 01040294, 02340125

פיתוח, אנליזה ויישום שיטות נומריות קלסיות לפתרון משוואות אלגבריות, ומערכת משוואות אלגבריות, אינטרפולציה, גזירה ואינטגרציה, החלקת והתאמת עקומות ופתרון משוואות דיפרנציאליות (כולל מערכות מד"ר).

840143 הנדסת מערכות אויר-חלל

1 2 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00940411) או (01040034)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00840912

מושגי יסוד והגדרות, ניתוח דרישות, ארכיטקטורה, תהליכים, תכן עקרוני וחקר חלופות, החלטות בתנאי אי-ודאות, פונקצית התועלת. ניהול סיכונים, יסודות בהנדסת אמינות ואיכות, תהליכי אינטגרציה, אימות ותיקוף של מערכות.

840221 מכניקת הטיס 2

1 2 - - 4 חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (00840225 ו-00840311) או (00840311 ו-01140101)

לינאריזציה של משוואות התנועה של מטוס כגוף קשיח. מומנטים אוירודינמיים. ניהוג ויציבות סטטית בעלירוד, ניהוג בתמרון, מציאת נקודה ניאטרלית ונקודת תמרון בניסוי טיסה, מומנט צירי ההגה וכוחות ניהוג, מגבלות מרכז הכובד. דינמיקה אורכית. ניהוג ויציבות סטטית בכיוון, ניהוג בטיסה לא סימטרית, ניהוג בגלגול, מקדמי יציבות רחביים. ניהוג בפניה אופקית מיוצבת. דינמיקה רוחבית. תכונות הטסה.

840311 אוירודינמיקה בלתי דחיסה

1 3 - - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (01040228 ו-01040215 ו-01140051) או (01040215 ו-01040223 ו-01140074) או (01040222 ו-01040215)

מקצועות ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00840355

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00840356

מושגים בסיסיים. משוואות שימור אינטגרליות ודיפרנציאליות. שימוש במשוואות האינטגרליות באנליזה של מנועי סילון, מדחפים, נקבות רוח ובהערכות גרר על גופים. משפטי ברנולי, קלווין והלמהולץ. זרימה אי-רוטציונית בלתי דחיסה: פוטנציאל מהירות. משוואת לפלס. תנאי גבול. פוטנציאל מרוכב. משפטי בליזוס וקוטה-ז'וקובסקי. העתקת ז'וקובסקי. תנאי קוטה. תורת הפרופיל הדק. קוי ערבול. חוק ביו-סוואר. תורת קו העילוי. גרר מושרה. כנף אליפטית. מודל פרסה. אפקט קרקע ותיקוני מנהרה.

840506 מכניקת מוצקים

1 3 - - 2 חורף + אביב + קיץ 4.0

מבוא. מערכת כוחות, שקול כח. מומנט. שיווי משקל. דיאגרמת גוף חופשי. מסבכים: שיטת הצמתים ושיטת החתכים. קורות: דיאגרמות כח צירי, כוחות גזירה ומומנטי כפיפה. מאמץ ועיבור: הגדרה, יחסים, בעמיסה צירית (דיאגרמת מאמץ-עיבור) ובגזירה, חוק הוק. דפורמציה של מוטות, מערכות לא מסוימות סטטית. פיתול של מוטות עגולים. מאמצי כפיפה בקורות. מומנטי ומכפלת אינרציה. מאמצי גזירה בקורות. עמיסה משולבת בקורות. דפורמציה של קורות בכפיפה. קריסת אוילר.

מקצועות צמודים: 1040013-חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2, 1040022-חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי 2.

850000 חשיפה למחקר הנדסת אוויר' וחלל

1 - - - - חורף + אביב + קיץ 1.0

הקורס יחשף בפני הסטודנטים את מגוון נושאי המחקר בפקולטה וכיווני מחקר עכשוויים על מנת לסייע להם בבחירת נושא מחקר ומנחה ללימודים מתקדמים. הקורס יהיה מורכב מהרצאה שבועית שתיתן על ידי חברי סגל הפקולטה ומיועד עבור סטודנטים בסוף התואר הראשון שצברו מעל 95 נק' מן המערכת המומלצת לתואר עם ממוצע המאפשר קבלה ללימודי תואר שני עם תיזה בפקולטה. ההרשמה לקורס באישור מרכז המקצוע.

850156 פרויקט ניסוי

1 - 3 - 4 חורף + אביב + קיץ 2.5

פרויקט ניסוי הוא קורס אשר נעשה בהנחיית חברת סגל ותכליתו אימון בשיטות ניסוי. ניתן לקחת אותו פעם אחת בלבד, כקורס בחירה פקולטי או כתחליף למעבדה בקורס החובה "שיטות ניסוי מתקדמות".

850201 מבוא להנדסת אווירונטיקה וחלל

2 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 2.0

המקצוע מוכר כבחירה חופשית בלבד. היסטוריה תמציתית של התפתחות מדעי התעופה והחלל, סוגי כלי טיס ורכיביהם. אווירודינמיקה, האטמוספירה הסטנדרטית וסביבת החלל, זרימות-תת על-ושגיא קוליות. הנעה, בקרה, ומבנים באטמוספירה ובחלל. יציבות וניהוג. כלי טייס כמערכת. המקצוע חסום לסטודנטים מסמסטר 4 ומעלה הנ. אווירונטיקה וחלל.

850220 מעבדה במכניקת הטיס

-- 2 1 5 חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00840221 ו- 00840220)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00850222

הקורס יכלול מספר פרויקטים עיוניים ומספר פרויקטים ניסויים. הפרויקטים העיוניים יעסקו בהערכה של נגזרות יציבות ומקדמים אווירודינמיים של מטוס קל (כגון צסנה 172), ובהמשך, בהערכה של ביצועי טיסה ותכונות טיסה שלו. הפרויקטים הניסויים יוקדשו לאימות ההערכות התאורטיות בניסויי טיסה.

850305 מעבדה באווירודינמיקה

2 - 2 3 חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (00840312 ו- 00840311 ו- 00840154)

א. הרצאות הדגמות - מנהרת רוח, מדי מהירות בשיטת התייל החם, המחשת זרימה, שימוש במחשב, מאזניים, תיקוני מנהרה, בדיקות דינמיות, מכשור מיוחד. ב. ניסוי מעבדה - 3 ניסוי מעבדה בהנחיית מדריך וניסוי עצמאי שבמסגרתו ידרש הסטודנט לתכנן את הניסוי.

850322 אווירודינמיקה שימושית

3 - - - 6 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00840313 ו- 00840311)

משוואות הזרימה בתחומי המהירות, שיטות פתרון. חתכי כנף תת-קוליים - תורת הפרופיל הדק, חתכי ACAN, פרופילים סופרקריטיים - שיטות חישוב מתקדמות. הזדקרות חתך כנף ועזרי עליו גבוה. כנפים סופיות - תורת קו העילוי, סריג המערבולות - שיטות חישוב מתקדמת. הערכת התכונות האווירודינמיות, גופים כנפים למטוסי קרב ולטילים. שיטות חישוב לכנפים צרות חוק השטחים.

850326 סדנא לאווירודינמיקה חישובית

2 - - - 2 חורף + אביב + קיץ 1.0

לימוד ותרגול השימוש בתוכנות מסחריות לפתרון מספרי של שדות זרימה לפי השלבים הבאים: לימוד תכנות ליצירת רשתות חישוביות, לימוד תכנות לחישוב שדות זרימה ולימוד תכנות להצגה גרפית. השוואה בין התוצאות המתקבלות משימוש באלגוריתמים שונים וכן השוואה לתוצאות המתקבלות מתכניות שנכתבו במסגרת הקורס אווירודינמיקה חישובית. הסדנא תנתן בצמוד למקצוע אווירודינמיקה חישובית.

850406 הנעה רקטית

2 1 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00840213 ו- 00840312 ו- 01250001) או

(00840312 ו- 01140036)

מבוא כללי, משוואת הדחף, מושגי יסוד, ביצועים של מנועים רקטיים, משוואת התנועה, שלבים, אנליזה של רקטה אידיאלית, תורת הנחיר, יסודות הקינטיקה הכימית, תרמוכימיה, הודפים כימיים, רקטות הודף מוצק, רקטות הודף נוזלי, שיטות ומערכות הנעה חדישות, שיגור רקטות מודל.

850407 אמצעי הנעה - מנועי סילון

2 1 2 - - - חורף + אביב + קיץ 2.5

תרמודינמיקה של מחזור ג'אול-ברייטון, תצורות של מנוע סילוני, ייצור דחף, נצילות רכיבי מנוע, משוואת הטורבו-מכונות של אוויר, משולשי מהירויות, מדחס צירי ורדיאלי, טורבינה, תאי בעירה, חומרים בטורבינות גז, תהליכי כשל מנוע, תהליכי ייצור, מיסבים ותמסורות, דלק ושמונים, דינמיקה ותנודות של מנוע סילון, מגבלות והערכת סיכונים, בקרת מנוע סילון.

850505 מעבדה במבנים אווירונטיים

2 - 2 3 חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (00840154 ו- 00840512 ו- 00840640) או

(00840641 ו- 00840515 ו- 00840154)

אנליזת מאמצים ניסויית, עומסים ותפסנים, בקרת ניסויים, בדיקות ללא הרס, בדיקות דינמיות, מכשירים ושיטות מדידה מיוחדות. הקורס מבוסס על בצוע 5-6 ניסויים בנושאי קשיחות ויציבות של מבנים דקי דופן, כשהדגש הוא על דרך בצוע הניסוי, המדידות ופענוחן כולל מסקנות, כשהסטודנט משתתף בתכנון הניסוי ובהכנתו.

850634 פרויקט בתכן מכני של רכיבים

4 - - - 4 חורף + אביב + קיץ 2.0

מקצועות קדם: (00840640 ו- 00840155) או (00840630 ו- 00840641)

תכן של רכיבים ותת מערכת מיכניות בתעופה וחלל. הכנת מיפרט. הצגת פיתרונות אחדים, בחירת הפיתרון המועדף. תכן מפורט ברמת הרכבה.

850695 תכן ראשוני של מטוסים

3 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00840220)

השלבים המוקדמים בתכן מטוסים: דרישות לקוח, תכן קונספטואלי ותכן ראשוני. תקנות אזרחיות וצבאיות (). (CEPS, LIM, RAJ, RAF) קביעה ראשונית של גדלים (GNIZIS), הערכת משקל, ביצועים ומחיר. התאמת גודל מטוס (SFFO EDART) למשימות ובצועים. אלטרנטיבות. קונפיגורצית מטוס (TUOYAL) ותיכון מרחב פנימי. טכנולוגיות חדישות ונושאים יחודיים המשפיעים על תכן ראשוני.

850905 מעבדה במערכות חלל ולוויינות

2 - 2 - - חורף 2.5

מקצועות קדם: (00840913)

הכרת פעולתן של תת-מערכות בלוויין: מבנה, מערכת הספק, מחשב ותוכנה, תקשורת רדיו, בקרת הכוון והנעה. הפעלת תוכנה ותקשורת רדיו של לוויין. מדידות חשמליות של מערכת ההספק. מדידות השפעות תרמיות ותנאי ריק. מדידה וניהול תנע זוויתי. ניסוי במערכת הנעה רקטית. הקורס מבוסס על ביצוע 5-6 ניסויים בנושאי מערכות חלל ולוויינות, בדגש על דרך ביצוע הניסוי, המדידות ופנעונון כולל מסקנות, כשהסטודנט משתתף בהכנת הניסוי.

850915 מכניקת גופים בחלל

3 - 1 - - חורף + אביב + קיץ 3.5

מקצועות קדם: (00840913 ו- 00840225) או (01140101 ו- 00840913)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00860287

תנועה בשדה כובד מרכזי. משוואות הזמן למסלול אליפטי, היפרבולי ופרבולי. בעיית תנאי התחלה ובעיית תנאי שפה. מסע בינפלנטרי וחליפה הפרבולית. שינוי אלמנטי המסלול וקביעתם מתוך מדידות. תנועה יחסית בין לוויינים. טיסות מבנה ותכנון מפגש בין לוויינים. פרטורבציות כלליות ומשוואת גאוס. השפעת פחיסות כדור הארץ. השפעת הגרר האטמוספירי. השפעת לחץ קרינת השמש. תכנון משימות: מסלולים הלייסניכרוניים. מסלולים יציבי פריגיאה. עקבת הלוויין על כדור הארץ. השפעת כבידת השמש והירח. בעיות שלוש הגופים.

850920 הנעה חשמלית לחלל

2 - 1 - - חורף + אביב + קיץ 2.5

מקצועות קדם: (00840913 ו- 00840312 ו- 01140054)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00860920

עקרונות ההנעה הרקטית. ניתוח משימות רכבי חלל ודרישות ממערכת ההנעה. הפיסיקה של מערכות הנעה חשמלית: תנועת חלקיק בודד בשדות חשמליים ומגנטיים, הפלסמה כזרם, תהליכי התנגשות בפלסמה, הסעה ודיפוזיה בניצב לשדה מגנטי ושכבת גבול בפלסמה. תכן ואופן פעולה של מנועים יוניים ושל מנועי הול.

850925 מבוא לפיסיקה של הגזים

3 - - - - חורף 3.0

מקצועות קדם: (01140054 ו- 00940411 ו- 00840225 ו- 00840213) או (01140086 ו- 01140101 ו- 01040034 ו- 01140036)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00560378, 01140036, 01240413

מושגי יסוד במכניקה סטטיסטית תרמית: פונקציות חלוקה, התפלגויות בולצמן ומקסוול. פרמטרים מקרוסקופיים של גזים: לחץ, טמפרטורה, אנטרופיה. משוואת המצב של גז אידאלי, דיפוזיה, משוואת בולצמן. פיזור ופרמטרים של התנגשויות. התנגשויות בין אלקטרונים, יונים, אטומים, ומולקולות. תגובות מולקולריות (סוג ראשון, שני, שלישי), קצב תגובה, קבועי שיווי משקל, ושיווי משקל מדויק.

860150 תקשורת נתונים ומחשבים למהנדסי מערכות

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מודל התקשורת, מקודד מקור, מקודד ערוץ. דחיסה עם עיוות וללא עיוות, אנטרופיה. ערוצים אנלוגיים ודיגיטליים, טכניקות קידוד. קודים לגילוי ותיקון שגיאות, קיבול ערוץ. שיטות ריבוב. רשתות: רחבות, סלולאריות, מקומיות, אלחוטיות. פרטוקולים. הצפנה, יישומי דוא"ל.

850705 מעבדה בבקרה

4 - 4 - - חורף + אביב 2.5

מקצועות קדם: (00840738 או 00150019 או 00350188 או 00440191)

מטרת ניסויי המעבדה הינה לתכנן ולממש חוג בקרה שלם עבור טיסה אוטונומית של קוואדקופטר. מידול הקוואדקופטר יתבצע באמצעות עקרונות בסיסיים בעוד שמשערך קומפלמנטרי ובקרי רב-חוג יתוכננו על מנת לייצב את המערכת. הקורס יסוכם בטיסה מבוקרת של קוואדקופטר.

850803 סמינריון בנושא הנעה

2 - 2 - - חורף + אביב + קיץ 1.0

מקצועות קדם: (00840404 ו- 00840401) או (00850407 ו- 00850406)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00850804, 00850805, 00850806

סמינריון בתחום הנעה הכולל לימוד הכנת מצגות אקדמיות, סקרי ספרות, הצעות מחקר, הכנת דו"חות טכניים והרצאות, מצגות בכנסים, ומיומנויות של תקשורת מילולית וכתובה טכנית. המקצוע מיועד לסטודנטים בהנדסת אווירונאוטיקה וחלל שצברו 120 נק' ומעלה.

850804 סמינריון בנושא בקרה

2 - 2 - - חורף + אביב + קיץ 1.0

מקצועות קדם: (00840738)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00850805, 00850806

סמינריון בתחום הבקרה. הכולל לימוד הכנת מצגות אקדמיות, סקרי ספרות, הצעות מחקר, הכנת דו"חות טכניים והרצאות, מצגות בכנסים, ומיומנויות של תקשורת מילולית וכתובה טכנית. המקצוע מיועד לסטודנטים בהנדסת אווירונאוטיקה וחלל שצברו 120 נק' ומעלה.

850805 סמינריון בנושא חלל

2 - 2 - - חורף + אביב + קיץ 1.0

מקצועות קדם: (00860287 ו- 00840913) או (00840913 ו- 00850915)

מקצועות ללא זיכוי נוסף: 00850806

סמינריון בתחום החלל. הכולל לימוד הכנת מצגות אקדמיות, סקרי ספרות, הצעות מחקר, הכנת דו"חות טכניים והרצאות, מצגות בכנסים, ומיומנויות של תקשורת מילולית וכתובה טכנית. המקצוע מיועד לסטודנטים בהנדסת אווירונאוטיקה וחלל שצברו 120 נק' ומעלה.

850851 פרויקט מחקר 1

3 - - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצוע בחירה. מיועד לאמן את הסטודנט המצטיין בביצוע עבודה עצמית בעלת אופי מחקרי ניסוי או תאורטי בשנה האחרונה של לימודיו. הסטודנט יעבוד באופן צמוד לחבר סגל אשר יתן לו נושא לפרויקט. הסטודנט יבצע את המחקר בהדרכת חבר הסגל ויסכם את תוצאותיו בדו"ח סופי שיוגש למנחה. הרשמה באישור מרכז המקצוע בלבד כאשר סף הקבלה למקצוע הוא הצטיינות דיוקן. הציון יקבע ע"פ הדוח והמעקב במשך הסמסטר.

850852 פרויקט מחקר 2

3 - - - - חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00850851)

המשך של מקצוע מס' 085851.

860172 שיטות נומריות בהנדסה אווירונאוטית

3 - - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00850135) או (00840135)

מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00760825, 00170021

פיתוח, אנליזה ויישום שיטות הפרשים סופיים נומריות קלסיות לפתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות מסוג פרבולי, אליפטי והיפרבולי. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטים יכירו: פיתוח, אנליזה ויישום שיטות הפרשים סופיים נומריות קלסיות לפתרון משוואות דיפרנציאליות חלקיות מסוג פרבולי, אליפטי והיפרבולי.

860200 ניהול תרמי של מערכות אוויר-חלל

3 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00840314)

מחליפי חום, הולכת חום במנועי סילון, קירור להבי טורבינה, קירור בסרט, קירור בהתזה, משטחים מחוספסים עם צלעות, קירור כלי רכב מהירים, קירור בהסתננות, מערכות מיגון תרמי, צינורות חום, אבליציה ומודלים קינטיים של אבליציה, בקרת חום בחלליות, רדיאטורים, מיגון מקרינה, טכניקות מדידת מעבר חום (תרמוגרפיה באמצעות גבישים נזליים, צבעים רגישים לטמפרטורה, תרמוגרפיה אינפרא אדומה).

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. לתאר את מנגנוני מעבר החום המרכזיים במערכות תעופה וחלל.
2. לתכנן אסטרטגיות קירור ללהבי טורבינה, כלי רכב מהירים ולוויינים.
3. להעריך מערכות מיגון תרמי וטכניקות אבליציה.
4. ליישם שיטות מדידת חום לצורך הערכת עומסים תרמיים.

860201 בליסטיקה חיצונית ודינמיקת קליעים.

3 - - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00840225 - 00840220) או (00840220 - 01140101)

דינאמיקה של כלים בליסטיים - רקטות, קליעים וכיו"ב. הקניית הידע הנדרש לחיזוי המסלול של גופים אלו דרך הבנת הדינאמיקה הבסיסית והקניית יכולת להבנה ולגזירה מקורבת של הגורמים המשפיעים (זווית שיגור, רוח וכיו"ב). תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. לחשב במדויק מסלול דו-ממדי של נקודת מסה בתנועה ישרה עם גרר וכבידה. 2. לחשב במדויק דרך של נקודת מסה בתנועה ישרה עם גרר וכבידה. 3. לחשב בקרוב מסלול דו-ממדי של נקודת מסה עם גרר וכבידה. 4. להשתמש בטבלאות בליסטיות לחישוב מסלולים אטמוספריים. 5. לבצע תיקוני קורולוס. 6. לפתור בקרוב משוואות דינאמיות מלאות בשלבהמנוף החופי. 7. לפתור בקרוב משוואות האצה רקטית בואקום ובאטמוספירה. 8. לחשב פונקציות רגישות עבור הפרות בשלב ההאצה הרקטית. 9. לחבר את שלב ההאצה עם שלב המסלול החופשי. 01. לבדוק תנאי יציבות לקליעים מסתחררים.

860241 אווירואלסטיות 1

3 - - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00840225 - 00840512 - 00840312) או (00840515 - 00840312) או (01140101 - 00840312)

אווירואלסטיות סטטית: שיטת הפרוסות, דיברגנציה, יעילות והיפוך הגאים, אפקטים של כנפיים משוכות, מודל מבני מודלי. אווירואלסטיות לא תמידית: פרפור של כנפיים ומשטחי בקרה, תגובה למשבי רוח. תוצאות למידה: עם סיום הקורס הסטודנטים יוכלו: 1. להכיר את הנושאים בהם עוסק תחום האווירואלסטיות, ולהכיר את המושגים והנושאים הבסיסיים באווירואלסטיות סטטית. 2. לפתח כלים נומריים ולהשתמש בהם לחישובים אווירואלסטיים סטטיים. 3. להרחיב את ההכרות עם אווירואלסטיות סטטית למקרים מורכבים יותר. 4. להכיר את נושא יעילות הגאים. 5. לפתח כלים נומריים ולהשתמש בהם לאנליזה מודלית. 6. להרחיב הכרות עם אווירואלסטיות סטטית למקרים מורכבים יותר. 7. להכיר את נושא אווירודימיקה לא תמידית וכלים נומריים באווירודימיקה ל א תמידית. 8. להכיר את נושא הפרפור והבנת המנגנון הפיזיקלי. 9. לפתח כלים נומריים ולהשתמש בהם לחישובי פרפור. 01. להכיר את נושא תגובת משב ובעיות מתקדמותבחזית הידע המחקרי.

860326 קוויטציה ודינמיקת בועות

3 - - - - 3 חורף 3.0

מקצועות קדם: (00840312 - 00840314) או (00340013 - 00840312)

יסודות של תיאור פיזיקלי ותיאורטי של תופעת הקוויטציה ודינמיקת הבועות הכוללים: משטרי סיווג קוויטציה, הגדרות ופרמטרים לא-ממדיים, תנאי התחלת קוויטציה, דינמיקה של בועות כדוריות ולא-כדוריות, התמוטטות או פיצוץ בועות, משוואות ריילי-פלסט ושילוב של אפקט תרמי, דחיסה וצמיגות, העתקת של בועות: משוואות לתיאור זרימות סביב כדורים, זרימת סטוקס לא יציבה, יחסים ברוטורופיים ופתרונות אנליטיים לחישוב מהירות קולית, מהירות גלי הלם מבעבעים בזרימות מבעבעות הומוגניות ובזרימות בנחיר, בועות וחללים על פרופיל כנף דו-ממדי, מידול ותיאור של מידול ותיאור של קוויטציה במערבולת, בשכבה גזירה (עקבה או סילון). אם הזמן יאפשר, הקורס יכסה בקצרה גם את הנושא של קוויטציה אקוסטית וסונולמינסנציה, הת לכדות בועות-בועות והשפעות של חומרים פעילי שטח על קוויטציה.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנטיות והסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. לנתח בעיות זרימה עם קוויטציה ודינמיקת בועות במחקר ניסוי ונומרי.
2. לבצע חישובים בכלים אנליטיים ונומריים לחיזוי ושליטה בתופעת הקוויטציה וקריסה מבוקרת של בועות ביישומים הנדסיים.
3. לפתח מודלים אנליטיים לתיאור התנהגות קינמטית ודינמית של בועות במשטרי זרימה שונים.
4. לחזות מהירות גלי קול והתנהגות גלי הלם ובזרימות מבעבעות.

860327 שיטות נומריות ביציבות זרימה

3 - - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00840314 - 00840312 - 00840135)

860376 אווירודינמיקה חישובית

3 - - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00840135 - 00840312)

משוואות יסוד, הצגה משמרת, משוואות מודל. רשתות חישוביות: טרנספורמציות, יצירת רשתות, קואורדינטות עקומות. שיטות הפרשים סופיים: MROF ATLED, שיטות לפתרון משוואות המודל, יציבות והתכנסות. שיטות נפחים סופיים. מערכות משוואות: יעקוביאנים, קרקטריסטיקות. תנאי גבול. שיטות לפתרון משוואות אוילר. שיטות פיצול השטף. משוואות SEKOTS-REIVAN הממוצעות: מבוא, חישוב איברי הצמיגות.

860403 הנעה רקטית בהודף מוצק

3 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00840402) או (00850406)

מבוא ועקרונות ההנעה המוצקה, ההודף, חומרי מבנה ובידוד, מעטפת, נחיר ויסות דחף, הצתה, ייזום וסיום פעולה. תכן מטען ההודף, תכן מבנה ובליסטיקה פנימית. תכן המנוע, הרכב, תכונות וביצועים של הודפים המוגנים ומרוכבים, שיטות ייצור, בחירת חומרים, בדיקת הודפים, טיפול ואחסון. בעירה ארוזיבית. ויסות וקטור הדחף. מתקני ניסוי. הודפים מוצקים לחלל.

תוצאות למידה:

הסטודנטים ירכשו ידע והבנה בכל מה שקשור להנעה רקטית בהודף מוצק, דהיינו: 1. הרכבים שונים של ההודף. 2. גיאומטריות שונות של מטען ההודף המבנה והבליסטיקה הפנימית. 3. תהליכי ייצור ההודפים, אחסון וטיפול ומתקני ניסוי. 4. מרכיבי המנוע, מעטפת, נחיר, מצתים ועוד. 5. דרכים לוויות הדחף.

860470 מבוא לשריפה על קולית

3 - - - 3 2 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00840404 -ו- 01250001) או (01250001 -ו- 01250001)

(00840404) או (01250001 -ו- 00850406)

מחזורים תרמודינמיים ונצילות על מערכות הנעה שונות למהירויות טיסה שגא קולית, קינטיקה כימית, הצתה וכיבוי, משוואות השימור של זרימה מגיבה, להבות למינריות מעורבות מראש ודיפוזיביות, תצפיות ומודלים בלהבות טורבולנטיות, ייצוב בעירה במהירויות תת קוליות ועל קוליות, מעבר מלהבה לגל פיצוץ, פיצוץ בתערובות גזים, ניתוח מנועים מבוססי פיצוץ.

תוצאות למידה: בתום הקורס הסטודנטים:

ידעו לבצע ניתוח מחזור תרמו דינאמי למערכות הנעה לטיסה שגא קולית להעריך את הנצילות

כירו את המנגנונים הקינטיים המרכזיים של דלקים פחמימניים.

וכלו לחשב את זמן השהיית ההצתה של תערובות גזים.

ידעו לעשות שימוש במודלים מופשטים ללהבות למינריות מעורבות מראש דיפוזיביות.

וכלו לחשב את המבנה במפ ורט של להבות למינריות.

יכירו מודלים שונים ללהבות טורבולנטיות בתנאים שונים ואת תחום התנאים בהם כל מודל ישים.

יכולו להסביר את שיטות החזקת הלהבה בתאי שריפה תת ועל קוליים להעריך את תחום היציבות.

יכירו את המנגנונים הכימיים והפיסיקליים המשפיעים על תופעת המעבר מלהבה לפיצוץ.

ידעו לחשב את המבנה והמהירות של גל פיצוץ באמצעות מודלים חד ממדיים מופשטים.

ידעו לנתח את תהליך השריפה והזרימה במנוע מבוסס פיצוץ.

860484 שיטות מדידה מתקדמות בזרימה והנעה

3 - - - 4 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00850407) או (00850406)

אופטיקה גאומטרית, עקיפה והתאבכות. החזרי אור ויישומם למדידת גודל חלקיקים, טמפרטורות וריכוזי גזים. שיטת לייזר דופלר למדידת מהירות, קליטה ועיבוד אותות. השואה עם צינור פיטו וחוט להט. דוגמאות ליישומים. הדגמות מעבדה.

860574 אלמנטים סופיים בהנדסה אווירונטית

3 - - - 6 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00840515 -ו- 00840135)

שיטת האלמנטים הסופיים לבעיות לינאריות סטטיות במבנים ובמעבר חום. ניסוח ואריאציוני ועבודה וירטואלית, ניסוח גלובלי וברמת האלמנט, פעולות במטריצות, משפחות של אלמנטים סופיים, אינטגרציה נומרית, התכנסות, אספקטים תכנותיים, בעיות ערכים עצמיים - תנודות וקריסה של מבנים. תוצאות למידה: לאחר סיום של הקורס הסטודנטים ידעו: 1. להכיר ביתרונות ובחסרונות של שיטת האלמנטים הסופיים יחסית לשיטות נומריות אחרות. 2. להכיר את הבסיס המתמטי של שיטת האלמנטים הסופיים, כך שיוכל להיות משתמש חכם בתוכנת אלמנטים סופיים מסחרית. 3. להכיר מבנה של תוכנית אלמנטים סופיים, כך שיוכל לתכנת קטעי תוכנית בעצמו. 4. להכיר את המקרים בהם השיטה נתקלת בקשיים, ולדעת איך להתגבר על קשיים אלו. 5. להסתכל בצורה בי קורתית על תוצאות של תוכנת אלמנטים סופיים, ולהבדיל בין שגיאות נומריות לבין שגיאות וטעויות מסוגים שונים. 6. להעריך כמותית את שגיאת האלמנטים הסופיים ואת קצב ההתכנסות.

860577 דינמיקת מבנים

3 - - - 6 חורף + אביב + קיץ 3.0

מקצועות קדם: (00840515 -ו- 00840737) או (00840737 -ו- 00840513)

(00840513)

הקדמה והנחות בסיסיות. מערכת מרובת דרגות חופש ומבנים רציפים (קורה, ממברנה, טבלה). עקרונות כלליים - ניוטון, דאלמבר, עבודה וירטואלית, לגראנג', המילטון. תנאי שפה. ריסון. קואורדינטות מוכללות. צימודים וקואורדינטות מוכללות מצומדות. ניסוח בעזרת אופני תנודה ואלמנט סופי. תתי-מבנים. מבוא לתנודות לא-לינאריות. יישומי אוויר-חלל.

860721 נושאים נבחרים בבקרה תעופתית 1

3 - - - 4 חורף + אביב 3.0

הסילבוס ייקבע ע"י המורה באישור הוועדה לפני תחילת הסמסטר בו ניתן המקצוע.

860759 מערכות ניווט

3 - - - 6 חורף + אביב 3.0

מקצועות קדם: (00840738)

פרמטריזציה של מצב זוויתי, מערכות קואורדינטות מקובלות במערכות ניווט, טרנספורמציות בין מערכות קואורדינטות שונות, דינמיקה סיבובית של גוף קשיח, מדידים אינרציאליים, משוואת ניווט אינרציאלי, מודל כדור הארץ, מידול שגיאות מדידים אינרציאליים, התפתחות שגיאת ניווט אינרציאלי, מערכות SSNG, סקירה של ניווט אינרציאלי נעזר SSNG. תוצאות למידה: הקורס יקנה לסטודנט:

1. הכרות מעמיקה של משוואות הניווט האינרציאליאופן פעולה של מערכות ניווט אינרציאליות.

2. כלים לניתוח שגיאות ניווט אינרציאלי. 3. הכרות של עקרונות פעולה של מערכות SSNG.

860760 עקרונות הנחיה וביות**3 - - - 6 חורף + אביב 3.0****מקצועות קדם: (00840738)**

סיווג מערכות הנחיה, שיטות הנחיה: פיקוד וביות. חוקי הנחיה עקריים: קו ראייה, ניווט יחסי. ניתוח מערכות לינאריות משתנות בזמן. ישום הנחיה: עקיבה וניהוג. פונקציית תמסורת של ההנחיה. ראשי ביות, רעש ושברית כיפה. ניהוג אווירודינמי וניהוג סילוני, השפעת התצורה האווירודינמית של הניהוג. ניווט יחסי במישור עם קבוע זמן מסדר ראשון, חישוב מרחקי החטאה. תוצאות למידה: לאחר סיום מוצלח של הקורס הסטודנטים יוכלו: 1. לנתח את הקינמטיקה של תרחישי רדיפה בסיסיים כדוגמת רדיפת כלב, הנחיית קוו ראייה וניווט מקבילי. 2. להשוות בין גישות וחוקי הנחיה שונים באופן אנליטי. 3. לחשב מרחק החטאה ודרישות תאוצה כאשר מיישמים חוק הנחיה כדוגמת ניווט יחסי. 4. ליישם בסימולציה חוקי הנחיה קלאסיים כדוגמת פי קוד לקוו ראייה, רדיפת מהירות, ניווט יחסי טהור ואמיתי. 5. לנתח את היציבות של חוג ההנחיה תחת הנחת הליניאריות. 6. לנתח את השפעת חוגהניהוג ובקרת הטיסה על ביצועי ההנחיה.

860761 ניווט ומיפוי מבוסס ראייה ממוחשבת**3 - - - 5 חורף + אביב + קיץ 3.0****מקצועות קדם: (00860733) או (02340247) או (00440202)**

ניווט אינרציאלי, היתוך מידע הסתברותי ממגוון חיישנים, ניווט מבוסס ראייה ממוחשבת (NAV), לוקליזציה ומיפוי (MALS), סיכום מדידות UMI (NOITARGETNI-ERP UMI), אופטימיזציה TNETSUJDA ELDNUB תוך שימוש במדידים אינרציאליים ותמונות, ניווט ו-MALS מרובה פלטפורמות, שיערוך מצב אקטיבי ותכנון תנועה במרחב הסתברותי (GNINNALP ECAPS FEILEB). תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט ידע: 1. לפתח ולממש אלגוריתמים בניווט מבוסס ראייה ממוחשבת ו-MALS 2. לפתח ולממש גישות הסתברותיות להיתוך מידע, ניווט מבוסס ראייה ממוחשבת ו-MALS בבעיות מרובות פלטפורמה. 3. לממש ולפתור אופטימיזציה TNETSUJDA ELDNUB תוך שימוש בתמונות אמיתיות. 4. לפתח אלגוריתמים לתכנון במרחב הסתברותי. (GNINNALP ECAPS FEILEB)

860777 יסודות בתורת השערוך**3 - - - 9 חורף + אביב 3.0****מקצועות קדם: (00860733)****מקצוע ללא זיכוי נוסף (מוכלים): 00880757**

מושגי יסוד. תהליכים אקראיים (חזרה). משערכי ריבועים פחותים (SLW), עקרון הניצבות. תכונות סטטיסטיות והתכנסות משערכים. חסמי קרמר-ראו לפרמטרים דטרמיניסטיים ואקראיים. משערכי פרמטרים: EULB, סבירות מירבית (LM), הסתברות מאוחרת מירבית (PAM), מינימום שגיאה ריבועית ממוצעת (ESMM). מסנן קלמן. מסנן קלמן מורחב. שימוש במסנן קלמן מורחב לשערוך פרמטרים סטציונאריים ומשתנים בזמן. דוגמאות לשערוך ולזהוי במערכות אוויר-חלל.

860800 יסודות הזרימה השגיאה-קולית**3 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0****מקצועות קדם: (00840314 ו- 00840312)**

הקדמה. זרימה שגיאה קולית בלתי צמיגה, משואות גלי הלם ומניפות התפשטות, אישור כוחות אווירודינמיים בשיטות מקורבות, חוקי דמיות. זרימה שגיאה-קולית צמיגה, משואות שכבת הגבול, מעבר שגיאה קולי, חמום אווירודינמי, אינטראקציות צמיגיות. מבוא לזרימה חמה, זרימה בשווי משקל, קפואה, ללאשווי משקל.

860802 שיטות בדמיות והערכה**3 - - - 3 חורף + אביב 3.0****מקצועות קדם: (00840314)**

הרעיון של ממדים, עצמאות ממדית, פונקציות של ממד, הומוגניות ממדית, משפט - PI, דמיות גיאומטריות, תורת הדמיות הכללית, דמיות עצמית, גבולות של דמיות עצמית, דמיות עצמית חלקית (דמיות עצמית מן הסוג השני), טרבולנציה ודמיות זרימה דחיסה ודמיות, זרימות גיאופיסיות, אסטרופיסיקאליות ודמיות, בעיות פרמי, מודלי קפיץ. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: להגדיר את האברים הבלתי ממדים הרלוונטיים לבעיה לקבוע מתי צפויים פתרונות דמיות מלאים או חלקיים לבצע דמיות שלמה וחלקית בכדי להשיג הבנה פיסיקלית של פתרון הבעיה לבצע הערכה של 'IMREF להשתמש במודלי קפיץ לייצוג מגוון רחב של מערכות פיסיקליות מורכבות לזהות וליישם טכניקות הערכה בבעיה פיסיקלית בעלת עניין מחקרי עכשווי

860865 ביצועי מערכות הנעה ואינטגרציה**3 - - - 3 חורף + אביב + קיץ 3.0****מקצועות קדם: (00840312 ו- 00840220 ו- 00850407)****860926 בקרת הכוון חלליות****3 - - - 3 אביב 3.0****מקצועות קדם: (00840738 ו- 00840913)**

יצוג המצב הזוויתי, קינמטיקה ודינמיקה סיבובית, סנסורים מפעילים ומומנטים מפריעים, ייצוב פאסיבי (סחרור וגרדיאנט גרביטציה), גלגלי תנופה וגלגלי תנופה מגומבלים, בקרה לינארית של המצב הזוויתי, בקרה לא לינארית של המצב הזוויתי, שיערוך סטטי של המצב הזוויתי, דוגמאות ויישומים לשערוך ובקרת מצב זוויתי. תוצאות למידה: בסיום הקורס, הסטודנטים והסטודנטיות יהיו מסוגלים: 1. לייצג את המצב הזוויתי בייצוגים שונים ולעבור בין ייצוגים שונים. 2. לכתוב ולנתח את משוואות התנועה של המצב הזוויתי עם מפעילים שונים. 3. לתכנן ולנתח חוקי בקרה בסיסיים למצב הזוויתי בשיטות לינאריות ולא לינאריות. 4. לבצע שיערוך סטטי של המצב הזוויתי במספר שיטות בסיסיות.

880221 סימון בהנדסת אווירונטיקה וחלל 1**1 - - - 1 חורף + אביב 0.5**

השתתפות בסמינרים שבועיים בהם ניתנות הרצאות של חוקרים ומהנדסים בתחומים השונים של הנדסת אווירונטיקה וחלל. תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להרחיב את אופקים בזכות החשיפה לנושאים רבים ומגוונים בהנדסת אווירונטיקה וחלל המוצגים ע"י אנשי תעשייה ואקדמיה בארץ ובעולם. 2. להכיר את נושאי מחקר עכשוויים בדיסציפלינות השונות של הנדסת אווירונטיקה וחלל. 3. לפתור בעיות פתוחות שעומדות כיום בפני חוקרים ומהנדסים בהנדסת אווירונטיקה וחלל. 4. להכיר בחשיבות של החגה נכונה של תוצאות מחקר, ויקבלו מושג על האופן שבו יש לתת הרצאה אפקטיבית. 5. לרכוש רעיונות חדשים שיעזרו במחקר לקראת תואר גבוה. 6. לדעת כיצד להפיק תועלת ועניין מהרצאה גם בנושאים שאינם קרובים לתחומי מחקרם.

880780 יציבות הידרודינמית ותרמית של שכבות גבול

3 - - - חורף + אביב + קיץ 3.0

יציבות לינארית של שכבות גזירה חופשיות, שכבות גבול רגילות ושכבות גבול הנוצרות עקב כוחות ציפה. מבוא לאנליזה לא לינארית, שיטת הסקלות המרובות, אינטראקציה בין גלים, אי יציבות מישנית, השכבה הקריטית, יציבות מוסעת ויציבות מוחלטת, יציבות מקומית ויציבות גלובלית.

880785 פרוייקט סיום

6.0 - - - חורף + אביב 6.0

מקצועות קדם: (00880104) או (00880103) או (00860172)

המקצוע מיועד רק לסטודנטים המשתלמים לתואר מגיסטר בהנדסה (ללא תיזה). הסטודנט יבצע עבודת מחקר עצמאית בהיקף של כ-250 שעות בהנחיית חבר סגל בפקולטה. הפרויקט יכול להיות מבוסס גם על סקר ספרות בקורסי או סינתזה בין כמה שטחים. התחלת הפרויקט תהיה לאחר צבירת מחצית הנקודות (20 נקודות).

880900 מערכות חלל מבוזרות

3 - - - 9 חורף + אביב 3.0

מכניקת מסלולים קפלריאנית. הפרעות. הבעיה הכללית של תנועה יחסית. תמרונים לשמירת מסלול. טיסת מבנה לינארית. תנועה יחסית מסדר גבוה. ניסוח תנועה יחסית על-ידי אלמנטי מסלול. מידול קנוני של תנועה יחסית. טיסת מבנה תחת הפרעות. בקרה לא-לינארית של תצורות לווינים. אלגוריתמים לשמירת מבנה מבוזרת וריכוזית. הנעה חשמלית. שימושים בהדמיה וחישה מרחוק.

880222 סמינר בהנדסת אווירונאוטיקה וחלל 2

1 - - - חורף + אביב 0.5

השתתפות בסמינרים שבועיים בהם ניתנות הרצאות של חוקרים ומהנדסים בתחומים השונים של הנדסת אווירונאוטיקה וחלל.

תוצאות למידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להרחיב את אופקיו בזכות החשיפה לנושאים רבים ומגוונים בהנדסת אווירונאוטיקה וחלל המוצגים ע"י אנשי תעשייה ואקדמיה בארץ ובעולם.

2. להכיר את נושאי המחקר עכשוויים בדיסציפלינות השונות של הנדסת אווירונאוטיקה וחלל.

3. לפתור בעיות פתוחות שעומדות כיום בפני חוקרים ומהנדסים בהנדסת אווירונאוטיקה וחלל.

4. להכיר בחשיבות של הצגה נכונה של תוצאות מחקר, ולקבל מושג על האופן שבו יש לתת הרצאה אפקטיבית.

5. לרכוש רעיונות חדשים שיעזרו במחקר לקראת תואר גבוה.

6. לדעת כיצד להפיק תועלת ועניין מהרצאה גם בנושאים שאינם קרובים לתחומי מחקרם.

880223 סמינר בהנדסת אווירונאוטיקה וחלל 3

1 - - - חורף + אביב 0.5

השתתפות בסמינרים שבועיים בהם ניתנות הרצאות של חוקרים ומהנדסים בתחומים השונים של הנדסת אווירונאוטיקה וחלל.

תוצאות למידה:

בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להרחיב את אופקיו בזכות החשיפה לנושאים רבים ומגוונים בהנדסת אווירונאוטיקה וחלל המוצגים ע"י אנשי תעשייה ואקדמיה בארץ ובעולם.

2. להכיר נושאי מחקר עכשוויים בדיסציפלינות השונות של הנדסת אווירונאוטיקה וחלל.

3. לפתור בעיות פתוחות שעומדות כיום בפני חוקרים ומהנדסים בהנדסת אווירונאוטיקה וחלל.

4. להכיר בחשיבות של הצגה נכונה של תוצאות מחקר, ולקבל מושג על האופן שבו יש לתת הרצאה אפקטיבית.

5. לרכוש רעיונות חדשים שיעזרו במחקר לקראת תואר גבוה.

6. לדעת כיצד להפיק תועלת ועניין מהרצאה גם בנושאים שאינם קרובים לתחומי מחקרם.

880224 סמינר בהנדסת אווירונאוטיקה וחלל 4

1 - - - חורף + אביב 0.5

השתתפות בסמינרים שבועיים בהם ניתנות הרצאות של חוקרים ומהנדסים בתחומים השונים של הנדסת אווירונאוטיקה וחלל.

תוצאות הלמידה: בסיום הקורס הסטודנט יהיה מסוגל: 1. להרחיב את אופקיו בזכות החשיפה לנושאים רבים ומגוונים בהנדסת אווירונאוטיקה וחלל המוצגים ע"י אנשי תעשייה ואקדמיה בארץ ובעולם.

2. להכיר נושאי מחקר עכשוויים בדיסציפלינות השונות של הנדסת אווירונאוטיקה וחלל.

3. לפתור בעיות פתוחות שעומדות כיום בפני חוקרים ומהנדסים בהנדסת אווירונאוטיקה וחלל.

4. להכיר בחשיבות של הצגה נכונה של תוצאות מחקר, ויקבלו מושג על האופן שבו יש לתת הרצאה אפקטיבית.

5. לרכוש רעיונות חדשים שיעזרו להם במחקר לקראת תואר גבוה.

6. לדעת כיצד להפיק תועלת ועניין מהרצאה גם בנושאים שאינם קרובים לתחומי מחקרם.

880751 בקרה אופטימלית במערכות תעופתיות 1

1 2 - - - חורף + אביב 3.0

מערכות דינמיות והגדרת בעיית הבקרה האופטימלית. פונקציונלים ובעיות אקסטרמום. גישות ריאציוניות. תנאים לאופטימליות. תנאי גבול. עקרון המכסימום של פונטריאגין. תכנות דינמי. גישות באופטימיזציה של מסלולים.