



הנחיות ונהלים לביצוע פרויקט הגמר – תש"פ

מטרה

מטרת פרויקט הגמר היא לאפשר לסטודנט להתנסות בביצוע עבודה הנדסית או מדעית. העבודה כוללת הגדרה מדויקת של המשימה, וכן מרכיבים מקצועיים רלוונטיים נוספים בהתאם למהות הפרויקט. הפרויקט יכול מרכיבים הדורשים חישובים אנליטיים וכן סינתזה של פתרון לבעיה הנדסית. במסגרת הפרויקט על הסטודנט יהיה ליישם את הידע שרכש במשך לימודיו, ובנוסף ללמוד נושאים נוספים הדרושים לביצוע הפרויקט. לימוד נושאים חדשים בצורה עצמאית הוא אחד המרכיבים החשובים של מסגרת זו.

רקע

סוג הפרויקט: במחלקה להנדסת מערכות תקשורת מוגדרים ארבעה סוגי פרויקטים עיקריים: פרויקט תכן, פרויקט מחקר, פרויקט ניסוי, ופרויקט מיוחד. **פרויקט תכן** עוסק בתיכון של מערכת או מתקן או מכלול הוא כולל כתיבת מפרט דרישות, הגדרת בעיות תכן לפיתרון, הצעת אלטרנטיבות לפיתרון, תכנון מלא של המתקן או המערכת, אנליזה מפורטת הכוללת חישובים אנליטיים ו/או נומריים, והוצאת תיק שרטוטים לייצור. **פרויקט מחקר** עוסק בהגדרת בעיית מחקר, ניתוח מתמטי-פיסיקלי של הבעיה, הצעת פתרונות, ובחינה של הפתרונות באמצעות סימולציה או ניסויים. **פרויקט ניסוי** עוסק בהגדרת הצורך לניסוי, כתיבת תוכנית ניסוי, ביצוע הניסויים בפועל, דיווח תוצאות הניסויים, השוואת התוצאות למודל מתמטי, אנליזה שגיאות, והפקת מסקנות מהניסוי. במקרים מיוחדים בהם הפרויקט אינו שייך לאף אחת מהקטגוריות המוזכרות יתאפשר באישור רכז הפרויקט הגדרת הפרויקט כ**פרויקט מיוחד**. לכל פרויקט ינתן קוד מספרי אשר ילווה את הפרויקט מתחילתו ועד סיומו. מומלץ כי כל פרויקט יסווג לאחת הקטגוריות דלעיל, אולם בכל מקרה קימת גמישות וההחלטה כיצד הפרויקט יתבצע ניתנת בידי המנחה.

היקף הפרויקט: הניקוד לפרויקט הגמר הוא 10 נקודות זכות: 3.5 נקודות בסמסטר א' (פרויקט 1) ו-6.5 נקודות בסמסטר ב' (פרויקט 2). הפרויקט יתבצע במשך **שנה שלמה** מסוף סמסטר ב' בשנה הקודמת ועד לאחר כנס הפרויקטים בסוף סמסטר ב' של שנת הלימודים בה מבוצע הפרויקט. מצופה מהסטודנטים לבצע יחידת עבודה שלמה ולא "חצי עבודה". כמו כן מצופה שהסטודנטים ישקיעו כ-50 עד 80 שעות עבודה חודשיות בביצוע הפרויקט במשך כל שנת העבודה על הפרויקט, ושהשקעה זו תהיה גם ניכרת בהיקף, בעומק, ובאיכות הפרויקט. על הפרויקט להכיל עבודה תיאורית, אנליטית, ויישומית.

תקשורת

הודעות ישלחו בדואר אלקטרוני לכל הסטודנטים הרשומים לקורס, ויתפרסמו במודל. באתר יפרסמו הנחיות מפורטות לביצוע מטלות, דוגמאות, וחומר העשרה נוסף. הגשת מטלות תתבצע דרך אתר הקורס ב

Moodle.

מטלות

במהלך הקורס יהיה עליכם לבצע את המטלות הבאות:

1. מטלות לטובת ציון בסמסטר א'

a. **דו"ח מכין (חובת הגשה ללא ציון):** שבועיים לאחר תחילת שנת הלימודים עליכם יהיה להגיש דו"ח המתאר ומסכם את עבודתכם על הפרויקט במהלך קיץ. דו"ח זה יכול את הפרטים הבאים: הגדרת הפרויקט, מטרות הפרויקט, רקע קצר, השיטות לפתרון הבעיה ותוכנית העבודה (כולל לוח זמנים לביצוע). רשימת המטלות עמן התמודדתם במהלך הקיץ וסיכום עיקרי התוצאות אליהן הגעתם. בדרך כלל עבודת הקיץ תכלול סקר ספרות, כתיבת תוכנית עבודה ומפרט דרישות.

b. **מפגש חודשי עם מדריך הפרויקטים (כל מבצעי הפרויקט חייבים להיות נוכחים – 5% מהציון הסופי):** בכל חודש יתקיים מפגש עם מדריך הפרויקטים שבמהלכו עליכם להציג למדריך דו"ח התקדמות חודשי אשר יתאר את הפעילות במשך חודש קלנדרי מה-1 בחודש ועד סופו. בדו"ח יש לסכם מה הפעולות שבוצעו במהלך החודש ומה ההישגים העיקריים. יש לכתוב מה הן המשימות העיקריות לחודש הבא. יש לבחון התאמת המשימות ללוח הזמנים המקורי לביצוע הפרויקט, ובמקרה של חריגה לעדכן את לוח הזמנים המתוכנן. יש לציין את שעות העבודה שהושקעו בפרויקט בפועל במהלך החודש, ואת פגישות שהתקיימו עם המנחה. על הדו"ח להיות בהיקף של עמוד אחד.

c. **נוכחות במפגשים משותפים (חובת נוכחות – חלק מסעיף 2):** במהלך השנה יערכו מפגש לפעם מפגשים והרצאות, בחלק ממפגשים אלו עליהם תבוא הודעה נפרדת הנוכחות תהיה חובה.



d. דו"ח התקדמות – (ציון מורכב מ-5% מרכז הפרוייקטים, 20% מדריך הפרוייקטים, 70% מנחה הפרוייקט): בתום סמסטר א' עליכם להגיש דו"ח התקדמות סמסטריאלי אשר בו יתואר כל שנעשה במסגרת הפרוייקט עד למועד ההגשה, וכן הדרך והגישה להשלמת הפרוייקט.

2. מטלות לטובת ציון בסמסטר ב'

a. מפגש חודשי עם מדריך הפרוייקטים + נוכחות במפגשים משותפים + עמידה בלוחות זמנים (5%)

b. יום פרוייקטים (25% מהציון):

i. פוסטר: לקראת יום הפרוייקטים הפקולטי שיערך לפני סוף סמסטר ב' יהיה עליכם להכין פוסטר המתאר את הפרוייקט והמכיל את עיקרי העבודה שבוצעה. ביום הפרוייקטים הפקולטי תעמדו ליד הפוסטר ותציגו את הפרוייקט (אם קים דגם) ואת הפוסטר לציבור המבקרים.

ii. הגנה ומצגת: יהיה עליכם להגן על הפרוייקט בפני ועדת שופטים. במהלך ההגנה תציגו מצגת המתארת את הפרוייקט. המצגת תוצג ע"י כל חברי הצוות שביצעו את הפרוייקט.

iii. שקף תקציר הפרוייקט (חובת הגשה): כל פרויקט יגיש שקף תקציר של הפרוייקט בפורמט שיוגדר בהמשך ויכלול בתוכניה לכנס פרויקטים.

iv. תקצירים (חובת הגשה): לקראת סיום הפרוייקט תתבקשו להגיש תקצירים של הפרוייקט. תקציר בין כ-7-8 שורות בעברית ובאנגלית יתפרסם באתר האינטרנט של הפקולטה. ותקציר מורחב בין 2-3 עמודים בעברית יוגש לציבור בדיסק תקצירים שיתפרסם במהלך יום הפרוייקטים הפקולטי. בנוסף גם דו"ח הסופי יופיע תקציר של הפרוייקט.

c. דו"ח סיכום (70% - עד ציון של 94 ינתן ע"י המנחה מעל 94 דרוש בודק נוסף): עליכם להכין דו"ח סופי המתאר את הפרוייקט. על הדו"ח לתאר את הפרוייקט ואת מה שהושג בו. הדו"ח מהווה תיעוד הנדסי מלא של הפרוייקט כך שניתן יהיה ללמוד ממנו את כל הפרטים הדרושים כדי לחזור על הפרוייקט במדויק, כדי להמשיך אותו בעתיד, או כדי לתחזק את המערכת. במקרה בו פותחה מערכת חדשה בפרוייקט הדו"ח יכיל גם תיק שרטוטים מלא, הוראות הרכבה, הוראות התקנה (גם של תוכנות), הוראות הפעלה, והוראות תחזוקה.

לוחות זמנים

את המטלות דלעיל עליכם להגיש במועדים שיפורסמו. ניתן להגיש כל אחת מהמטלות משבועיים לפני המועד הנקוב ועד המועד. אי הגשת המטלה במועד תגרור אחריה מתן ציון 0 באותה מטלה. גם כשתעבדו בתעשייה יהיה עליכם לעמוד בלוחות זמנים ופיגורים בד"כ גורמים להטלת קנס כספי.

דוח מכין - עד סוף השבוע ה-6 של סמסטר א'
דוח התקדמות – עד היום האחרון של סמסטר א'

הערה: רצוי להגיש את הדו"חות והמטלות לבדיקת המנחה מבעוד מועד (לפחות שבוע לפני מועד ההגשה).



להלן עקרי הדרישות הטכניות לכתיבת דוח מכין ודוח ההתקדמות

1. הוראות אלה הן גם לדוח התקדמות וגם לדוח מכין. הגשת דוח ההתקדמות שהוא בעצם תיקון, הרחבה ושדרוג הדוח מכין.
2. תיקון כל הערות שעלו בדוח מכין הן במסגרת הפגישות והן בהתאם למסמך זה.
3. הוספת תיאור, נושא אחד לפחות מהפרויקט, בצורת סכמת בלוקים מפורטת (סכמה המכילה לפחות 8 בלוקים שונים ומכילה לפחות 3 הסתעפויות ו/או לולאות).
4. הוכחת כושר תכנון זמנים עתידי, תוך שימוש בכלים הבאים:
(א) הצגת טבלת אבני דרך נפרדת, המציגה רשימת אבני דרך ממוספרות (לפחות 7 אבני דרך) ולכל אבן דרך (פורמט זה מחייב):

מס' אבן הדרך	תיאור אבן הדרך	תאריך סיום	סה"כ שעות אדם	תוצר מדיד
מספר סידורי	תיאור קצר	מועד הסיום	כמה שעות אתם מתכננים לעבוד על אבן דרך זו	תיאור התוצר המדיד (ראה הסבר בהמשך)

תוצר מדיד:

תוצר הוא מה שהסטודנט בוחר להציג - מה שנבחר כתוצר של אבן הדרך. התוצר הוא משהוא מדיד, שלפני הפרויקט לא היה קיים והסטודנט ייצר אותו תוך כדי עבודתו על הפרויקט. על הסטודנט להתמקד בתיאור היצירה החדשה שנוצרה. מומלץ לציין את החידוש, ביחס למה שהיה בפרויקט לפני אבן דרך זו, וכיצד זה מקדם את הפרויקט.

חשוב להדגיש – הצגת תוצר מדיד במסגרת דוח ההתקדמות הוא מעיקרי הדוח.

- (ב) בנוסף יש להכין טבלת משימות. (אם טבלת אבני הדרך היא רשימת פרקים, אזי טבלת משימות היא רשימת תתי פרקים). לכל אבן דרך, יש להציג את רשימת המשימות המובילות להשלמת אבן הדרך וקבלת התוצר המדיד (כולל הערכת משך הזמן הנדרש להשלמת כל משימה (טבלה המשימות היא טבלה נפרדת המכילה את כל המשימות יחדיו של כל אבני הדרך. מספור המשימות הוא בהתאם למספור אבני הדרך – 1.1, 1.2, 1.3 וכו').

להלן רשימת העמודות שיש לכלול בטבלת המשימות:

- מספר משימה
- שם משימה
- מועד התחלה משוער
- מועד סיום משוער
- הקצעת שעות עבודה
- תוצר ביניים
- מועד סיום בפועל
- סה"כ שעות בפועל

- (ג) הצגת גאנט של המשימות, כולל הצגת נתיב קריטי אחד לפחות (הצגת תלות של משימה אחת בהשלמת משימה אחרת).

5. הדוח חייב להיות מוגש הן בפורמט PDF והן בפורמט וורד. שם הקובץ חייב להכיל את מספרי תעודת הזהות של מגישי הדוח בפורמט הבא:



ProgressReport2019_ID12345678_ID87654321.pdf
ProgressReport2019_ID12345678_ID87654321.pdf
6. את זוג הקבצים הנ"ל יש לאגד יחדיו לקובץ ZIP פורמט שם זהה
ProgressReport2019_ID12345678_ID87654321.zip

7. בחינת דוח ע"י מדריך הפרוייקטים תתבצע בהתאם לסרגל הדרישות הבא.
(הניקוד מצוין את מספר הנקודות המקסימלי מתוך 100 שיכול לרדת במידה והסעיף המדובר לא בוצע כראוי):

- (א) (30) אופן תיאור והצגת התוצר המדיד כולל ציון מפורש בכותרת: "תוצר מדיד לדוח התקדמות".
חובה לייצר בעבורו פרק נפרד!
- (ב) (10) חובה לכתוב פסקה המתארת מה הידע הנדרש/הקיים (ידע מקדים) המאפשר לכם להתחיל ולבצע את הפרוייקט.
- (ג) (10) חובה לכתוב פסקה המתארת מה הפרוייקט הוסיף על הקיים (אם זה פרוייקט המשך) ואם פרוייקט חדש מה נוצר בזכות הפרוייקט בסיום הפרוייקט.
- (ד) (5) הצגת רשימת מילות מפתח מיד לאחר רשימת הטבלאות והשרטוטים.
- (ה) (5) ריכוז רשימת מונחים וקיצורים (כולל הסבר קצר) מיד לאחר מילות המפתח.
- (ו) (20) הצגת טבלת אבני דרך כנדרש
- (ז) (40) מודגש: אין להעתיק חומר ללא ציון מקור. העתקה של חומר (טקסט/טבלה שרטוט תמונה וכ"ו) ללא ציון מפורש של המקור גוררת הורדת ציון משמעותית. אין לציין את המקור בכותרת ולהניח כי זה מספיק.
- (ח) (10) רמת האנגלית חייבת להיות סבירה ללא שגיאות דקדוק וללא ביטויים בעברית בתרגום אנגלית – מומלץ להיעזר במי שהאנגלית שגורה בפיו.
- (ט) (10) בדוח הכתוב בעברית - ערבוב עברית ואנגלית בצורה לא סבירה
- (י) (20) הצגת טבלת משימות כנדרש
- (יא) (15) הצגת גאנט כולל סימון ציר קריטי
- (יב) (10) הצגת סכמת בלוקים מפורטת אחת לפחות.
- (יג) (25) חובה לנהל באופן אוטומטי כותרות ממוספרות לשמות פרקים, תתי פרקים. כמו גם לטבלאות וציורים כולל מיקום נכון (טבלה בכותרת חייבת להימצא מעל הטבלה, שרטוט – מתחת לשרטוט)
- (יד) (10) אופן כתיבת נוסחאות, ככול שיש, כולל מספורן בעזרת עורך הנוסחאות של וורד כולל פרוט רשימת המשתנים המופיעים בנוסחה.
- (טו) (20) התייחסות בגוף הדוח ומתן הסבר מפורט לכל אובייקט ממוספר כגון טבלה (הסבר הכותרות בעמודות ויחידות) שרטוט (כולל שמות הצירים, הסבר הצבעים וניתוח התנהגות הגרף ומשמעותו), נוסחה, מקורות (תמצות במה עוזר המקור) וכ"ו.
- (טז) (10) התרשמות כללית ממבנה הגשה הטכנית (מספור עמודים, מבנה הדוח, דף כותרת, פרטים מזהים, לוגו אוניברסיטה וכ"ו). חשוב להדגיש כי דוח עם פחות מ-25 עמודים, הוא דוח שהסיכוי רב כי הוא דליל.
- (יז) **דוח, שתוצג בו התקדמות משמעותית, יכול לקבל בונוס של עד 15 לציון הדוח.**
- (יח) (10) לא ירד במצטבר יותר מ-10 נקודות בגין דף הכותרת. דף כותרת חייב להכיל:
- (5) לוגו האוניברסיטה ולוגו המחלקה
 - (5) כותרת הפרוייקט
 - (2) כותרת משנה המתארת בקצרה במה עוסק הפרוייקט



- iv. (2) תאריך הגשה
- v. (2) שם המגישים (כולל ת.ז.)
- vi. (5) שם המנחה ובמידה ויש עוד אנשים המעורבים
- i. (2) שם הגורם הממן במידה ויש
- ט) (5) חובת הגשת הקבצים בפורמט הנדרש כולל מבנה השם הנכון.

הקפידו על הפרטים הטכניים בהגשה.
מומלץ להיעזר בדוחות בעלי ציון, של החברה שהגישו בסמסטר הקודם (בסמסטר א 2018).

בהצלחה