



**אוטומציה (Automation)**

**364-1-3321**

**מרצים: פרופ' סיגל ברמן, מר שמוליק אידלמן, מר פול ארז**

**מתרגלים: גיא פרג'ון, בר שוורצמן, סתיו מרזוק, מאיה ברסלאוור, איל ברימן, נעמה**

**אהרוני, אורית רבני**

**סמסטר א' תשפ"ג**

**תיאור הקורס:** הקורס מקנה את היסוד של תחום האוטומציה והבקרה הממוחשבת של תהליכים ומערכות תוך כדי חשיפה לטכנולוגיות שונות של בקרים, חיישנים ומפעילים. הקורס כולל את יסודות הבקרים המתוכנתים (תכן לוגי, דיאגרמות סולם, דיאגרמות זמנים), חיישנים ומפעילים (מאפייני מדידה, סוגי חיישנים, דגימה, מנועים שונים), תקשורת, מודלים ושיטות בקרה (מודלים לינאריים, בקרת PID, יישומי בקרה). בקורס יחשפו התלמידים לתכנות מערכות בקרה ברמות שונות בעזרת בקר תעשייתי ובעזרת מיקרו בקר.

**מטרות הקורס:** הכרת טכנולוגיות ועקרונות האוטומציה והבקרה הממוחשבת תוך התנסות מעשית.

**מבנה הקורס:** הרצאה: 3 תרגול: מעבדה: 2 נקודות: 4

**מבנה ציון הקורס:**

מרכיב	משקל	
1. מבחן מסכם	70%	חובה לקבל ציון עובר (56 ומעלה) בבחינה. במידה וציון הבחינה יהיה נמוך מ-56, ציון הקורס יהיה כציון הבחינה.
2. תרגילי בית	10%	תרגילי בית במשקל שווה.
3. תרגילי בית מעשיים	20%	תרגילי בית מעשיים במשקל שווה. ההגשה כוללת רכיב אלקטרוני ורכיב פרונטלי.
4. מטלות בונים		צבירת תוספת ניקוד לציון הקורס, ע"פ שיקול דעת המרצים ובהתאם להנחיות שתפורסמנה.

**חובת קבלת ציון עובר בבחינה הסופית: כן**

**פרטי המרצים:**

שם	דואר אלקטרוני	שעות קבלה (בתאום מראש)
פרופ' סיגל ברמן	<a href="mailto:sigalbe@bgu.ac.il">sigalbe@bgu.ac.il</a>	רביעי 11-12, חדר 247, בנין 16
מר פול ארז	<a href="mailto:erezpa@post.bgu.ac.il">erezpa@post.bgu.ac.il</a>	לפני או אחרי ההרצאה בתקופת ההוראה
מר שמוליק אידלמן	<a href="mailto:shmulike@post.bgu.ac.il">shmulike@post.bgu.ac.il</a>	ראשון, 9-11, בניין 57/4 בתקופת ההוראה

פרטי המתרגלים (לפנות למתרגלים ישירות רק בנושא תיאום שעות קבלה. בכל נושא אחר יש לפנות למייל הקורס):

שם	דואר אלקטרוני	שעות קבלה (בתאום מראש במעבדת בקרה 115-)
גיא פרג'ון	<a href="mailto:guyfar@post.bgu.ac.il">guyfar@post.bgu.ac.il</a>	
בר שוורצמן	<a href="mailto:barshv@post.bgu.ac.il">barshv@post.bgu.ac.il</a>	שני 12-13
סתיו מרזוק	<a href="mailto:stavmar@post.bgu.ac.il">stavmar@post.bgu.ac.il</a>	חמישי 11-12
מאיה ברסלאוור	<a href="mailto:mayabres@post.bgu.ac.il">mayabres@post.bgu.ac.il</a>	שני 17-18
איל ברימן	<a href="mailto:briman@post.bgu.ac.il">briman@post.bgu.ac.il</a>	רביעי 15-16
נעמה אהרוני	<a href="mailto:naamaah@post.bgu.ac.il">naamaah@post.bgu.ac.il</a>	שני 15-16
אורית רבני	<a href="mailto:oritrab@post.bgu.ac.il">oritrab@post.bgu.ac.il</a>	חמישי 14-15
<b>מייל הקורס</b>	<a href="mailto:automation_course@post.bgu.ac.il">automation_course@post.bgu.ac.il</a>	

**פרוט המפגשים בהרצאות ובמעבדות:**

**הרצאות**

שיעור	נושא	פרקים מספר הקורס (A,B) על פי האינדקס של הספר
1-2	תכן לוגי ובקרים מתוכנתים	19B, 14B, 6A
3	מדידות	3B, 2B
4-5	חיישנים (פול ארז)	9A, 2B
6	תקשורת (פול ארז)	20B
7-8	מודלים דינמיים (שמוליק אידלמן)	10B, 8B, 4A
9-10	יסודות הבקרה (שמוליק אידלמן)	13B
11	המרה דיגיטלית – אנלוגית	8A
12	מערכות אוטומציה	11A
13	סיכום	

**מעבדות**

מעבדה	נושא מעשי	נושא תיאורטי
1	מבוא ו-GIT (תרגיל A)	אלגברה בוליאנית
2	בקרים מתוכנתים	
3	בקרים מתוכנתים (תרגיל B)	
4	בקרים מתוכנתים	לוגיקה ומפות קרנו (תרגיל 1)
5	ארדואינו – מבוא	
6	ארדואינו - חיישנים ומפעילים (תרגיל C)	
7	ארדואינו – חיישנים ומפעילים	חיישנים ותקשורת (תרגיל 2)
8	ארדואינו – חיישנים ומפעילים	מודלים (תרגיל 3)
9	ארדואינו – PID (תרגיל D)	
10	ארדואינו – PID	מידול ערכת PID (תרגיל 4)
11	ארדואינו – PID	בקרה (תרגיל 5)
12	מעבדים מתקדמים (Raspberry-PI)	
13	השלמות	חזרה לקראת הבחינה

**דרישות הקורס:**

1. **דרישות קדם:** פיתוח תכנה מונחה עצמים (364-1-1421), מבוא להנדסת חשמל ומערכות ספרתיות (364-1-3151), מבוא להנדסת מכונות ותהליכי ייצור (-364-1-1211), מבוא למתמטיקה דיסקרטית (201-1-9661), משוואות דיפרנציאליות רגילות (201-1-9481)

2. **מבחן מסכם:** שני מועדי המבחן יינתנו כמקובל בסוף הסמסטר, במהלך תקופת המבחנים.

3. **מעבדות:** הקורס כולל מעבדות שבועיות

- ניתן להגיע אך ורק למעבדות אליהם אתם רשומים. במידה ויגיעו למעבדה סטודנטים שאינם רשומים למעבדה, השיעור יופסק ולא יחודש עד לעזיבתם.
- במהלך הסמסטר יושאלו ערכות ציוד אותן ניתן לקחת הביתה בכדי לבצע את התרגילים המעשיים. חובה להחזיר את הערכה עם הגשת התרגיל המעשי האחרון בקורס והתרגיל ייבדק רק לאחר החזרת הערכה. לאחר החזרת הערכה היא תיבדק על ידי הצוות ובמידה וקיים נזק מעבר לבלאי סביר, יחויבו הסטודנטים שהשאילו את הערכה בערך הנזק בהתאם למפורט בטופס השאלת הערכה.

4. **תרגילי בית:** המשתתפים בקורס יידרשו להגיש עבודות בית תיאורטיות ומעשיות.

- תרגילי הבית יעשו בקבוצות. הקבוצות הינן קבועות לכל הסמסטר. על כל חברי הקבוצה להיות רשומים לאותה קבוצת **מעבדה**.
- דרישות לביצוע המטלות, הנחיות ההגשה, ומועדי ההגשה יפורסמו באתר הקורס. כדי לזכות במלוא הניקוד, על המטלות להיות מוגשת באיכות ביצוע גבוהה בהתאם לדרישות ולהנחיות. יש להקפיד על הגשה מסודרת, נאה ומקצועית ויינתן משקל בציון גם לאיכות העריכה וההגשה.



- בעבודות הבית המעשיות יש בנוסף להגשה האלקטרונית גם הגשה פרונטלית. על כל חברי הקבוצה להיות נוכחים יחד במעמד ההגשה הפרונטלית. ההגשה הפרונטלית תכלול בנוסף להדגמת העבודה גם שאלות בעל פה או בכתב אודות נושא העבודה ואופן המימוש. ציון ההגשה הפרונטלית לחברי אותה הקבוצה יכול להיות שונה.
- יש להגיש כל מטלה במועד שנקבע לה. דחיית מועד ההגשה דורשת אישור מוקדם מצוות הקורס, שיינתן רק במקרים חריגים, המצדיקים זאת (מילואים, אשפוז, לידה, וכד'), ובתנאי שהסטודנט הגיש את הבקשה לדחייה לפני מועד ההגשה. הנחיה זאת חלה הן על הגשה אלקטרונית והן על הגשה פרונטלית. במידה וחלק מחברי הקבוצה אינם נוכחים במעמד ההגשה הפרונטלית, ההגשה תתקיים וחברי הצוות החסרים יקבלו ציון אפס על הרכיב הפרונטלי.
- לא ניתן לערער על ציון התרגילים התיאורטיים. לא ניתן לערער על ציון ההגשה הפרונטלי. ניתן להגיש ערעור על ציון ההגשה האלקטרונית של תרגיל בית מעשי. הערעור יוגש למייל הקורס בחתימת כלל חברי הקבוצה, תוך ציון קבוצת המעבדה ושם המתרגל שלה. על הערעור להיות מוגש עד לכל היותר שבוע מיום פרסום ציון העבודה. בתגובה לערעור העבודה כולה תיבדק מחדש וציונה יהיה בהתאם לבדיקה החוזרת.

**5. רישום לאתר הקורס ב-Moodle:** האתר יכול את מצגות ההרצאות, חומר תרגול, עבודות בית, פתרונות, ציונים, קבוצות דיון, וקישורים לאתרים רלוונטיים. דרך האתר יימסרו הודעות הנוגעות להתנהלות הקורס וכל הודעה שתימסר באתר ע"י צוות הקורס תחשב כמחייבת. באחריות כל סטודנט המשתתף בקורס לוודא גישה לאתר, ולהתעדכן באמצעות ההודעות וחומר ההוראה המתפרסמים בו.

**6. כללים:** יש להקפיד על הגינות ואתיקה בכל מטלות הקורס (רישום הנוכחות, הגשת התרגילים ובבחינה). לריענון ראו הקישור הבא <http://in.bgu.ac.il/acadsec/Pages/regulations.aspx> מצגת "כללי ציטוט ושימוש בידע קודם - לשימושכם בעת הכנת עבודות".

## רשימת ספרות:

### ספר הקורס:

- A. Alciatore D.G., Hystand M.B. 2007. Introduction to mechatronics and measurement systems, 3<sup>rd</sup> Ed. Boston: McGraw-Hill.  
B. Bolton, W. 2011. Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering, 6<sup>th</sup> Ed., Pearson.

### מקורות נוספים:

- Groover, M.P. 2015. Automation, Production systems and Computer integrated manufacturing, 4th Ed., Prentice Hall  
Gertsbach, I. 2010. Measurement theory for Engineers. Springer Verlag.  
Ogata, K. 2010. Modern Control Engineering, Fifth Ed., Prentice Hall.