

לכבוד:

(יש לציין את שם החוקר הראשי)

סקר סיכוני לייזרים באוניברסיטת תל-אביב (כמתחייב ע"פ הוראה מספר 07-334, "נוהל בטיחות לייזרים באוניברסיטת ת"א")
פורמט זה נועד לסקר סיכוני לייזרים מסוכנים, ברמות סיכון גבוהות (מעל 3R visible):

1. תאריך ביצוע הסקר _____
2. מבצע הסקר _____
3. מיקום מערכות הלייזר
א. פקולטה _____
ב. ביה"ס / מחלקה _____
ג. מספר מעבדה _____
ד. _____
4. בעלי תפקידים במעבדה (יש לציין: שם+ שם משפחה וסטטוס- סגל אקדמי, סטודנט וכו')
א. מנהל המעבדה _____
ב. חוקר ראשי _____
ג. חוקר משנה _____

5. מערכות הלייזר

א. מערכות הלייזר הקיימות במעבדה

מס' מערכת	סוג הלייזר	מודל	יצרן	תאריך ייצור	צורת הפעלה (פולסים/רציף)	סטטוס (פעיל/לא פעיל)	אורך גל	עוצמה	משך פולס מינימלי	תדירות פולסים	קוטר קרן	רמת סיווג הלייזר Class	* ציוד מגן אישי
1													
2													

* ציוד מגן אישי - משקפי מגן הקיימים במעבדה (יש לציין אם המשקפיים הם לכיוון/ לעבודה, את סימון המוטבע ע"ג משקפי המגן שבמעבדה, כמות המשקפיים

מכל סוג, תקין/פגום)

מס' מערכת	סוג הלייזר	מודל	יצרן	תאריך ייצור	צורת הפעלה (פולסים/רציף)	סטטוס (פעיל/לא פעיל)	אורך גל	עוצמה	משך פולס מינימלי	תדירות פולסים	קוטר קרן	רמת סיווג הלייזר Class	* ציוד מגן אישי
3													
4													

* ציוד מגן אישי - משקפי מגן הקיימים במעבדה (יש לציין אם המשקפיים הם לכיוון/ לעבודה, את סימון המוטבע ע"ג משקפי המגן שבמעבדה, כמות המשקפיים מכל סוג, תקין/פגום)

ב. סה"כ מערכות הלייזר במעבדה: _____ מתוכם _____ פעילות ובשימוש

7. **שילוט מעבדת הלייזר**

האם בכניסה למעבדה מצוי שלט אזהרה ברקע צהוב שכולל לוגו של לייזר, רמת הסיכון, תאור הסיכונים, שם וטלפון של החוקר הראשי?

דוגמה:



8. **חיווי אזהרה ויזואלי**

האם בכניסה למעבדה מצוי אמצעי אזהרה ויזואלי שמופעל כאשר הלייזר דולק (ללא תלות בגורם

האנושי)?

דוגמה:



9. **בקרת כניסה** (בכניסה למעבדה ובכניסה לאזור הסיכון)

א. האם דלתות הכניסה למעבדה מחוברות למפסק בטיחות משולב (Interlock) שמפסיק את הקרינה עם פתיחתן (ע"י הפסקת אספקת חשמל ללייזר או

תריס Laser shutter)?

ב. האם בכניסה לאזור הסיכון יש ווילון מגן יעודי שיוצר הפרדה בין קרינת הלייזר המסוכנת לבין אזור הכניסה?

ג. בקרת הכניסה אחרת

10. תיחום אזור הסיכון, מסיבב למערכת הלייזר
האם קרינה מסוכנת מתוחמת לאזור הסיכון בלבד, כך שלא תתאפשר זליגת קרינות מסוכנות מתוכו כאשר הלייזר פועל?

11. וילונות חוסמי קרינה אופטית (חלונות, פתחים נוספים)
במעבדה עם חלונות ופתחים נוספים האם ישנה חסימה לקרינות אופטיות באמצעים כגון וילונות?

12. תוויות סימון הלייזר (על הלייזר, במפתח)
האם קיים סימון למערכת הלייזר וסימון יציאת קרן הלייזר?

13. סימון משקפי מגן
האם ישנו סימון מוטבע ע"ג משקפי המגן?

14. סימון חלונות מגן
האם חלונות המגן מסומנות?

15. סימון מנחת אופטי
האם מנחתים מסומנים?

16. מנחת או בולם קרן
האם קרן הלייזר נחסמת ע"י חוסם קרן מתאים?

17. מפתח הפעלה
האם קיים מפתח הפעלה בחומרה או בתוכנה?

18. מפסק חירום
האם קיים מפסק חירום?

19. שילוב אמצעי בטיחות
האם ישנו שילוב בין מנחתים ותריסי בטיחות לבין מפסקי בטיחות?

20. נהלי בטיחות (במעבדה במקום בולט)
האם קיימים נהלי עבודה המתייחסים למערך הניסוי באופן מפורט (מה צריך להתקיים לפני הפעלת הלייזר, בזמן הפעלת הלייזר, כיצד מתבצע הכיבוי וכו')? _____
21. תשתית בטיחותית להפעלה (נוחות הפעלה)
האם מערכת הלייזר ממוקמת במקום ובגובה נגישים ונוחים ביותר להפעלה? _____
22. קיבוע הלייזר (אמינות מערכת הלייזר)
האם מערכת הלייזר מקובעת לשולחן האופטי? _____
23. מסלול האלומה
האם מסלול האלומה מתוכנן למניעת חשיפה לקרינה אופטית? _____
24. תיחום אלומה פתוחה
האם אלומה פתוחה מתוחמת? _____
25. הנחיות להמשך פעילות בנושא בטיחות הלייזר במעבדה:

א.

ב.

עם סיום תיקון הליקויים יש לדווח ל ממונה בטיחות הלייזר בפקולטה.
בברכה,

ממונה בטיחות לייזרים

ימולא ע"י החוקר הראשי ויועבר לממונה בטיחות הלייזרים בפקולטה:

התייחסות החוקר לסקר:

חתימת החוקר הראשי: _____ תאריך _____

העתקים:

מר הדר רחמים, מנהל יחידת הבטיחות

יו"ר ועדת בטיחות בפקולטה _____

ראש מנהל הפקולטה _____

דוגמה להנחיות בטיחות לעבודה עם לייזרים:

נוהל כיוון לייזרים - כללי

הוראות כיוון לייזרים המפורטים להלן, הינם בכדי לסייע במניעת תאונות במהלך כיוון מערכות לייזרים.

שיקולים ראשוניים

הגישה למעבדה מוגבלת רק למורשים בלבד (x אנשים – שמות.....).

בכניסה למעבדה תלויים שלטי אזהרה (סכנה ____...).

במעבדה פועלים/קיימים אמצעי הזהירות הבאים: אינטרלוק, נורת האזהרה מעל הדלת, מטף.

השולחן האופטי מוקף בוילון שחור המשמש כמחסום לקרני הלייזר.

הכנה

שקול אפשרות שיהיה מישהו נוכח לעזור לך בכיוון.

יש להסיר שעונים, טבעות, תגים, שרשראות, תכשיטים מחזירים, ועוד לפני התחלת הכיוון. יש לשקול שימוש בכלים שאינם מחזירים.

הסר את כל הציוד המיותר - שאינו נחוץ לכיוון, כמו: כלים (מברגים, מוטות, אופטיקה – עדשות, מראות... , בקבוקים), חומר דליק (ממיסים), כדי למזער את האפשרות של השתקפויות והחזרות ותאונות שאינם פגיעה מהלייזר.

הכנת ציוד

זוהי ציוד וחומרים הנחוצים לבצע הכיוון.

הכין כל הציוד והחומרים הדרושים לפני תחילת הכיוון: כגון: כלים, מטרות, חוסמי קרן, מד / גלאי הספק, מערכת / אמצעים לקביעת פרופיל הקרן, שילוט זהירות, ציוד מגן אישי (משקפי מגן..).

משקפי מגן

חובה על כל הנוכחים באזור סכנת הלייזר, ללבוש משקפים לכיוון הלייזר. איזור סכנת הלייזר, בזמן הכיוון, הינו כל שטח המעבדה שיש בה הלייזר. הפרת סעיף זה מהווה סכנה מיידית לנוכחים, המחייבת הפסקת העבודה.

צפייה בקרן:

צפייה ישירה בעין (intrabeam) בקרן אסורה. צפייה בקרן הינה באמצעות עזרים לצפייה כגון מצלמות או כרטיסים פלורוסנטיים .

בעת שימוש בעזרים להדמיית הקרן, יש להגיע אל הקרן לאט ובזהירות עם כרטיס נטוי מעט כלפי מטה בכדי שתוכל לראות את הפיזור. התאם את האופטיקה, כך שהקרן פוגעת בכרטיס ממש לפני המשטח של הרכיב האופטי.

כאשר צופים בקרינה בלתי נראית, על ידי שימוש בכרטיסי IR/UV, (כרטיסי ביקור או קרטון, נייר עבודה, נייר פקס תרמי, סרט פולארויד או טכניקה דומה), על המכוון להיות מודע לכך שעלולים להיות השתקפויות והחזרות ספקולטיביות בחלק מן האמצעים הללו, וכי הם עשויים להוציא עשן או להישרף.

הנחיות בכיוון:

וודא כי מנורת האזהרה והאינטרלוק פועלים.

וודא כי משקפי המגן מתאים לאורך הגל של הלייזר איתנו מתבצעת הבדיקה.

כוון את המערכת בעוצמת קרן המינימאלית האפשרית.

חסום כל קרן שלא בשימוש או קרן מוחזרת.

שמור במידת האפשר שהקרן תהיה מקבילה לשולחן \ ספסל האופטי

במקרה ויש צורך להגביה את הקרן, שקול אפשרות שימוש בפריסקופ'.

הכנס אלמנטים אופטיים רק כשהקרן חסומה, הדק את האלמנטים, שקול אפשרויות ההחזרות והפיזורים וטפל בסכנות הנובעות מכך, הוסף עוצר קרן לאחר האלמנט האופטי ולאחר מכן העבר את הקרן אל האלמנט האופטי.

בצע את ההכוונות לפי ספר המשתמש של הלייזר.

סיום הכיוון:

בסוף הכיוון החזר את המערכת למצב פעולה רגיל (שים לב לכסוי המגן, אינטרלוק, וחסמים...)

וודא הפעלה רגילה.