+ ידיעות אחרונות - לימודים | *71892901* | 06/02/2020
23.09x32.06 | 1/2 | עמ 18 | 71892901-6

מוזיקה מחשמלת

18 מוזיקה מחשמלת -
על הקשר בין הנדסה למוזיקה

הלופר של נטע ברזילי עכשיו גם באוניברסיטה
18

מה הקשר בין הנדסת חשמל למוזיקה, ואיך נטע ברזילי והלופר שלה קשורים לזה? התשובה בפקולטה להנדסה בבר אילן

זה היה רק עניין של זמן, עד שהטכנולוגיה המתקדמת תשתלט גם על עולם המוזיקה, ותהפוך לגורם מכריע ביכולת של כל מוזיקאי לתקשר עם הקהל שלו. זוכת האירווזיון נטע ברזילי והלופר שלה, כבר לא לבד. יותר ויותר כלים טכנולוגיים מהווים היום, כך נדמה, חלק בלתי נפרד מתהליכי היצירה, הביצוע וההפקה המוזיקלית של האמנים. ואם כבר כלים, אז צריך גם מישהו אשר ייפתח אותם. עולם המחקר בתחום עיבוד האותות, אימץ זה מכבר את נושא המוזיקה לחיקו, והוא מפתח אלגוריתמים מתקדמים, לצרכי עיבוד, איחזור והשמעה של מוזיקה. בהקשר זה גם מוסדות האקדמיה לא מפגרים אחריו.

יוזמה חדשנית ומהפכנית שנולדה בפקולטה להנדסה ובמחלקה למוזיקה באוניברסיטת בר אילן - מציעה לסטודנטים הנרשמים תוכנית לימודים משולבת ייחודית, במסגרתה יקבלו בוגריה תואר ראשון "מורחב" בהנדסת חשמל, אשר משולב במוזיקה כמקצוע ראשי (B.Sc).

במסגרת הלימודים, הסטודנטים יידרשו לבחור במסלול שנקרא "עיבוד אותות" (שהוא אחד המסלולים בפקולטה), והם גם יחויבו

יפעת מידע תקשורתי דרך מנחם בגין 96-98 (לשעבר דרך פ"ת) תל אביב 67138 טל. 03-5635050 פקס. 03-5617166
FIBEP

לבצע את פרויקט הגמר שלהם במעבדה לעיבוד אותות. כל סטודנט יוכל לבחור את הפרויקט המוערך עליו מתוך רשימה שתוצע במשותף על־ידי המסלול ועל־ידי המחלקה למוזיקה, וזה ילווה בהנחייה משותפת של חברי סגל משתי התוכניות.
התלמידים שיבחרו בתואר במוזיקה – ישלימו תואר במסגרת "טכנולוגיות מוזיקליות"– אשר ייקנה להם רקע מפורט בתחום תיאוריה והיסטוריה של המוזיקה, ובנוסף אליו, הם גם ילמדו קורסים תיאורטיים ומעשיים באקוסטיקה וקוגניציה מוזיקלית, יבנו כלים מוזיקליים דיגיטליים, וכן תיכנות למערכות מוזיקליות אינטראקטיביות, הפקה ועבודת אולפן ועוד.
בסוף הלימודים המשולבים, **בוגרי התואר בהנדסת חשמל** יקבלו תואר מלא בהנדסת חשמל ואילו **בוגרי המוזיקה** יקבלו תואר ראשי במוזיקה, וההתמחות ההנדסית שלהם תקנה להם יתרון בולט בהשתלבות בתחום הפורח של מוזיקה וטכנולוגיה, כמו גם בתארים מתקדמים במוזיקה.

קשר דו כיווני

יהב אברהם, אהרון טאוב, הגר כפרי ועמית אליאב הם סטודנטים הלומדים במסלול תואר משולב בהנדסת חשמל ומוזיקה בפקולטה

להנדסה באוניברסיטת בר אילן. לכל אחד מהם יש רקע מוזיקלי שונה. אז מה הקשר שלהם לעולם ההנדסה? "על פניו נדמה כי מדובר בשני עולמות מנוגדים וחסרי כל קשר, כשלמעשה יש נקודת השקה רחבה לשני העולמות", מסביר יהב. לדבריו, "טכנולוגיות מוזיקליות כמו תוכנות הפקה, סינטיסייזרים, מיקסרים ומוניטורים, קיימות בזכות ידע שהתפתח בעולם ההנדסה. בשילוב שני התארים אנחנו בעצם לומדים את התורה ההנדסית ומיישמים את הלימוד שלה בעולם המוזיקה, בשיעורי טכנולוגיות מוזיקליות".
"לכולנו יש סמארטפון", מדגים עמית את הקשר בין הנדסה למוזיקה בשנות האלפיים. "אנחנו צריכים לדבר ולשמוע בו בכל מיני סביבות רועשות שהטלפון צריך לדעת איך להתמודד איתן. אנחנו שומעים בו מוזיקה, משתמשים באפליקציות, כמו: שאזאם וספוטיפיי, ואת כל אלה מישהו בסופו של דבר צריך לפתח ולשכלל".
"אבל הקשר הוא דו כיווני", מוסיפה הגר. "מוזיקה בפועל זה תדירויות ואותות, ובהנדסת חשמל לומדים בדיוק את זה".
– מה בדיוק אתם לומדים?
אהרון: "הלימודים כוללים תואר בהנדסת חשמל בשלמותו, את כל קורסי הבסיס המתמטיים והפיזיקליים ועד לקורסים המתקדמים במסלולים שכל אחד מאיתנו בוחר. בנוסף על כך, התוכנית משלבת גם תואר במוזיקולוגיה – קורסים תיאורטיים בתולדות ובתורת המוזיקה וכן קורסים מעשיים כמו פיתוח שמיעה, חלוקה להרכבי ביצוע ומקהלה. יש גם בתוך המוזיקה מסלול נוסף של טכנולוגיה שבו אנו לומדים על סינתזה של הצליל, הקלטות וקוגניציה".

המשך בעמוד 25 ◄

תמהיל מיוחד

אבי תוכנית הלימודים הזאת ומי שהגשים עבור הסטודנטים את החלום האקדמי לשלב את שני המקצועות בתואר אחד, הוא **ד"ר יואל גרינברג**, מרצה במחלקה למוזיקה באוניברסיטת בר אילן.
– ד"ר גרינברג, מה הקשר בין המקצועות ומאיפה הרעיון לחבר ביניהם?
"אני אומנם מוזיקולוג ומוזיקאי, אבל את התואר ראשון שלי עשיתי במתמטיקה ומדעי המחשב. במהלך התואר היו כמה נקודות חופשיות לבחירה, וקיבלתי אישור מיוחד לקחת קורסים במוזיקולוגיה. הרגשתי כי השילוב הזה תרם המון לחוויית הלימודים שלי בתואר הראשון וכשהמשכתי לתואר השני במתמטיקה, החלטתי לעבור באמצע ללימודים מתקדמים במוזיקה. המחקר שלי ער היום, הגם שהוא עוסק במוזיקה – משלב שימושים רבים בכלים חישוביים. בתוכנית הזאת רציתי לאפשר לסטודנטים נוספים לחוות את התמהיל המיוחד שאותו אני חוויתי".
– מה היו האתגרים שניצבת בפניהם בדרך לבניית התוכנית?
"האתגר המרכזי היה להתמודד עם העומס הרב שקיים במילא לסטודנטים הלומדים בפקולטה להנדסה, ולחשוב איך אני מוסיף להם על זה את התואר במוזיקה. מדובר במשימה לא פשוטה עבורם".
– ואיך שיכנעת אותם להסכים?
"זה לא היה קשה לשכנע, מאחר ומדובר פה בסטודנטים בעלי מוסר עבודה גבוה. השתדלנו להקל עליהם באמצעות מציאת קורסים שיכולים להיחשב כחלק משתי המחלקות בו־זמנית".
– בשורה התחתונה, תואר משולב מצדיק את המאמץ?
"מי שמגיע ללמוד באוניברסיטה רוצה להרחיב את אופקיו, אך בהרבה מקרים האוניברסיטה מתפקדת רק בתפקיד המצומצם יותר של קרש קפיצה למקצוע. בעיניי, התפקיד של המחלקה למוזיקה בפרט ושל מדעי הרוח בכלל, אינו רק להכשיר מורים או אנשי אקדמיה נוספים לתחומים האלו".
– אלא מה עוד?
להוות חיבור מהנה ומשלים למסלולי קריירה גם בתחומים אחרים, כמו: משפטים, מחשבים, פסיכולוגיה והנדסה. ברור שללא מסגרת שתקדם את זה, קשה יהיה לנצל את האפשרות הזאת. לדעתי, הקסם בתוכנית שלנו הוא דווקא השוני העצום בין שני התחומים, שהופך את התואר עצמו למגוון וחוויתי.
הסטודנטים מבצעים עבודת מחקר בסוף התואר. עבודה זו היא הנדסית בטבעה, אבל חייבת לעסוק במוזיקה. ההנחיה מגיעה משתי המחלקות. בנוסף, סטודנטים במסלול המשותף משתתפים בקורסים רבים ממסלול טכנולוגיות מוזיקליות, כך שנבנה גשר טבעי בין המחלקות".

ההייטק של המוזיקה

אף שהם באו מתחום המוזיקה, ארבעת הסטודנטים עימם שוחחנו, מודים כי הם מאוד מרוצים מהשילוב של שני המקצועות. "תמיד נמשכתי גם להנדסה", מספר יהב, שהתחיל לנגן לדבריו על פסנתר בגיל 7, השתתף בקונצרטים לימודיים בתוך ילד ובגיל בר מצווה התחיל גם לשיר. "אומנם חשבתי ללמוד הנדסה אחרי הצבא, אבל אז התגלגלתי לבית־ספר רימון. למדתי שם במשך שנה במסלול הלחנת שירים, אבל כששמעתי על התואר המשולב, הבנתי שאני יכול להגשים חלום. לשלב בין השניים ולקצר הליכים".
גם עמית קפץ על העגלה: "איך ששמעתי שיש תואר שמשלב הנדסה ומוזיקה, קבעתי פגישה עם דינה ימיני, ראש מנהל הפקולטה של הנדסה", הוא מספר. "אחר כך גם פגשתי את ראשי המסלול, פרופ' שרון גנות מתחום ההנדסה ואת ד"ר יואל גרינברג מתחום המוזיקה שהקימו את המסלול, ובעצם אני ואהרון היינו הסטודנטים הראשונים ללמוד בו".
– הגר – ומה החיבור שלך?
"אני הגעתי למסלול הזה אחרי שחיפשתי במשך שנה מסלולים שאוכל לשלב בהם את לימודי ההנדסה והמוזיקה".
– למה דווקא החיבור הזה?
"חשבתי בהתחלה לשלב לימודי נגינה באקדמיה למוזיקה ומחול בירושלים – יחד עם תואר בעבודית, או תואר בהנדסה באוניברסיטת תל אביב – עם כמה קורסי חוץ בבית־ספר רימון. במשך שנה תהיתי מה יהיה השילוב הנכון עבורי, על מה אני רוצה לשים יותר דגש בלימודים ובאיזה אופן. רק כשמצאתי את המסלול של הנדסת חשמל ומוזיקה הבנתי שזה בדיוק מה שאני מחפשת".

יפעת מידע תקשורתי דרך מנחם בגין 96-98 (לשעבר דרך פ"ת) תל אביב 67138 טל. 03-5635050 פקס. 03-5617166
FIBEP

- עם כל הכבוד לתחום האמנותי, תואר בהנדסת חשמל נחשב שווה יותר בשוק הישראלי. האם לקחתם את זה בחשבון?

אהרון: "ברור שהיו לי לבטים בעניין, אבל תמיד ידעתי שלא משנה מה אעשה ובאיזה תחום אלמד, המוזיקה תיקח בזה חלק בצורה כזו או אחרת. מאחר ומדובר בתחום שלא קל להצליח בו לבד, לשלב את המוזיקה עם תואר בהנדסה היה דבר מאוד מזמין מבחינתי, וברור שזה תואר שנותן לי שקט וגב כלכלי לעתיד".

הפוגה מהמירוץ

בניוזלטר של אוניברסיטת בר אילן אודות הקורס המשולב, נכתב בין היתר, "בוגרי התואר בהנדסת חשמל יקבלו תואר מלא בהנדסת חשמל, על כן פתוחים בפניהם כל תחומי העיסוק בתחום בתעשייה וכן כל מסלולי התארים המתקדמים".

"בוגרי המוזיקה - יקבלו תואר ראשי במוזיקה, וההתמחות ההנדסית שלהם תקנה להם יתרון בולט בהשתלבות בתחום הפורח של מוזיקה וטכנולוגיה, כמו גם בתארים מתקדמים במוזיקה. ובפרט, המסלול יקנה רקע מצוין לתארים מתקדמים בתחום ההקלטה".

האומנם כך? שאלנו את הסטודנטים:

- עם היד על הלב, מה תעשו בסוף עם התואר הזה?

הגר: "יש המון מה לעשות איתו. מדובר בתואר שנחשב להייטק של המוזיקה. כל העולם הזה של סינטיסייזרים וכלים אלקטרוניים זקוק לאנשים שיש להם גם את הידע הטכני בהנדסת חשמל, כי להבין רק במוזיקה זה לא מספיק".

"לימודי ההנדסה פותחים בפנינו עולמות עצומים של ידע מרתק שהצטבר במשך שנים, ולימודי מוזיקולוגיה משפרים מאוד את היכולות המוזיקליות עצמן", מוסיף יהב. "מצד שני, אנחנו לומדים קורסים שקיימים בכל מוסד אקדמאי שמלמד מוזיקה, כמו: פיתוח שמיעה, תורת ההרמוניה המסורתית, קונטרפונקט וגם קורסים ביצועיים בהם אנו מנגנים או שרים".

- כמה קשים הלימודים המשולבים?

עמית: "תלוי איך מסתכלים על זה. הלימודים שלנו עמוסים מאוד, אנחנו לומדים הנדסה כל היום, וגם נשארים בדרך כלל מעבר לשעות ההרצאות כדי ללמוד ולתרגל את החומר. לכן, מבחינתי בכל אופן, השיעורים שיש לנו במוזיקה במהלך השבוע הם כמו הפוגה מהמירוץ בהנדסה. זה עושה טוב על הנשמה ומכניס הרבה פאן ללימודים". ■

מתכונת הלימוד

לימודי התואר נמשכים ארבע שנים. מתכונת הלימוד כוללת: קורסי חובה בהנדסת חשמל, קורסי חובה במסלול עיבוד אותות, קורסי חובה במוזיקולוגיה, קורסי בחירה, מעבדות, סדנות מעשיות ועבודה על פרויקט.

תוכנית הלימודים המשולבת של הנדסת חשמל ושל מוזיקה, כוללת ביצוע ניסויים בתחום העיבוד המוזיקלי וכן עבודה על פרויקט גמר במעבדה לעיבוד אותות, בנושא משותף הן למחלקה להנדסת חשמל והן למחלקה למוזיקולוגיה.

תנאי הקבלה

המועמדים ללימודי הנדסת חשמל ומוזיקה צריכים להיות בעלי תעודת בגרות בציון 80 לפחות, ב־5 יחידות בבגרות במתמטיקה, או בציון 90 ומעלה ב־4 יחידות מתמטיקה, וציון 80 ומעלה ב־5 יחידות בבגרות בפיזיקה. כמו כן, יש דגש על החלק הכמותי של בחינת הפסיכומטרי.

מועמדים ללא ציון בפיזיקה ברמה של 5 יחידות יתקבלו על סמך ממוצע הבגרויות, הציון במתמטיקה והציון הכללי של בחינת הפסיכומטרי. נוסף על כך הם יידרשו להשתתף במכינה בפיזיקה ולעבור את מבחן הסיום בהצלחה.

תעודה

סטודנטים שמסיימים את כל המטלות הנדרשות, לרבות הגשת פרויקט הגמר, מקבלים תואר B.Sc. בהנדסת חשמל ובמוזיקה מטעם אוניברסיטת בר אילן.

יפעת מידע תקשורתי דרך מנחם בגין 96-98 (לשעבר דרך פ"ת) תל אביב 67138 טל. 03-5635050 פקס. 03-5617166
FIBEP