

המסלול למוזיקה, טכנולוגיה
ומדיה חזותית

תיאור המסלול

מטרה פדגוגית:

- מטרתו הפדגוגית של המסלול למוזיקה, טכנולוגיה ומדיה חזותית היא לאפשר לסטודנטים בעלי אוריינטציה מוזיקלית/טכנולוגית להתפתח וליישם את הטכנולוגיות העכשוויות, ביצירה או במחקר מוזיקליים.

המסלול מיועד:

- לסטודנטים לתואר ראשון או תעודה, הרוצים לשלב את התחום הטכנולוגי בעשייה האמנותית שלהם.
- לבוגרי תואר ראשון במוזיקה, בעלי אוריינטציה מחקרית-טכנולוגית, המעוניינים לחקור ולהתפתח בתחום לתארים מתקדמים.

תיאור המסלול

סגל המסלול:

- ד"ר שי כהן: ראש המסלול ומרצה למוזיקה, טכנולוגיה ומדיה חזותית.
- ד"ר נורי יעקובי: חל"ת בחו"ל
- ד"ר מורל קורן: אחראי מעבדות מחשבים

תכנית לימודים – שנה א'

תואר שני:

תואר ראשון:

נ"ז			נ"ז			נ"ז		
2	תכנות אודיו ויזואלי א'	882	2	קומפוזיציה בעידן הפוסט-דיגיטלי / מוזיקה וטכנולוגיה- היסטוריה וספרות	114	1	אקוסטיקה ותורת הכלים	113
			2	אולפן / קומפוזיציה ואלתור בזמן אמת	129	1	קוגניציה מוזיקלית	109
						2	שפת MAX/msp יישומי MIDI/Audio	111

תכנית לימודים – שנה ב'

תואר שני:

תואר ראשון:

נ"ז		נ"ז		נ"ז		נ"ז	
2	תכנות אודיו ויזואלי ב'	2	יצירה ועריכה דיגיטליים / Audio Effects	203	2	סינתזה	202
2	עיצוב פס קול למדיה חזותית	2	MAX/msp תכנות אלגוריתמי מתקדם	206	2	פרויקטים	205

תיאור הקורסים הנלמדים במסלול

תואר ראשון, שנה א'

• 113 אקוסטיקה ותורת הכלים: (סמסטר א')

קורס הדן בתורת הקול, דרכי העברתו, קליטתו ותרגומו לסיגנל חשמלי ודיגיטלי. במהלך הקורס מתוודעים הסטודנטים לעקרונות הפעולה של כלי הנגינה השונים ובוחנים אותם מהיבט האקוסטי, תוך דגש על סוגיות בתזמור וקומפוזיציה.

תגובת הלם של מערכת אקוסטית	רכיבים לא הרמוניים (מפעמונים ועד לרעש)	פרדוקס המדע המדויק
מרווחים סולמות וכיוון	פורמנטים והדגשי תדר בקול האנושי	יסודות פיזיקליים של תופעת הקול
מרחבי האזנה	מסננים	תופעות אקוסטיות ופסיכו-אקוסטיות
תזמור ואקוסטיקה	הדהוד	ספקטרום הצליל – ניתוח השוואתי

תיאור הקורסים הנלמדים במסלול

• 109 קוגניציה מוזיקלית: (סמסטר ב')

קורס הדין בסוגיות מרכזיות בקוגניציה מוזיקלית תוך התוודעות לשאלות המעסיקות את החוקרים ולכלים המחקריים העומדים לרשותם. הקורס בוחן את מערך היחסים בין תופעות פיזיקליות, פרספטואליות וקוגניטיביות בהקשרים מוזיקליים רחבים. הנושאים הנלמדים, נבחרים הלכה למעשה באמצעות בניית מודלים (אפליקציות) בשפת תכנות *Max/msp* ובאמצעות ניסויי האזנה בתוכנת *praat*.

פרויקטים מסכמים	קשב	ייחודה של המוזיקה בין האמנויות
	זיכרון	פרמטרים פסיכו-אקוסטיים
	ציפיות מוזיקליות	פסיכו-פיזיקה
	מציאות, דו-משמעות ואילווזיות	גישת הגשטלט

תיאור הקורסים הנלמדים במסלול

• 111 שפת MAX/msp יישומי ומו: (סמסטר א')

קורס המקנה את הבסיס ללימוד תוכנת Max/msp באמצעות בניית אלגוריתמיים, המממשים תהליכי יצירה ומחשבה. הדגש מושם על היכרות מעמיקה עם פרוטוקול התקשורת ומו כפלט צלילי או כתווים. הקורס מתנהל בפורמט סדנא וכולל ביצוע מטלות שבועיות המובילות לפרויקט מסכם.

תא ותהליך	תנועה בראונית - "הליכת שיכור"	קומפוזיציה אלגוריתמית
מימוש Shepard scale	אחסון נתונים	פרוטוקול תקשורת ומו
הסתברות והתפלגות	מקצב	מטרונום ומונה
פרויקטים מסכמים	רצף אירועים מתויג זמן	פעולות אקראיות

תיאור הקורסים הנלמדים במסלול

• 111 שפת MAX/msp יישומי Audio: (סמסטר ב')

קורס המשך ללימוד תוכנת Max/msp המתרכז בעיבוד צליל באמצעות יחידת ה-msp. הקורס מתנהל בפורמט סדנא וכולל ביצוע מטלות שבועיות המובילות לפרויקט מסכם המכוון לבניית כלי נגינה "טכנולוגים חכמים".

יצירתיות עיוורת	אפקט כדור השלג	סף ההתרחשות
מוזיקה קונקרטיית	כתיבה (או קריאה) דו-ממדית	פרויקטים אישיים מונחים
אומנות רגעית	פוליפוניה של תוכן אחד	
גמגום	בקרי שליטה	

תיאור הקורסים הנלמדים במסלול

• 114 קומפוזיציה בעידן הפוסט-דיגיטלי: (סמסטר א')

קורס המאתגר את טכניקות היצירה-המסורתיות בעידן הטכנולוגי של המאה העשרים ואחת. במרכז הקורס עולות שאלות הנוגעות בהבעה עצמית ובמערכות יחסים בין תהליכי התחדשות מוזיקליים ואפשרויות טכנולוגיות עדכניות. הקורס מתנהל בפורמט הרצאה ומאפשר לסטודנטים להגיש רפרט או עבודה סמינריונית.

העידן הפוסטמודרני	בנג'מין וולטר	מרחב השמיעה
מוזיקה אמנותית	רולאן בארת	קיטש
תהליכי הייצור של המוזיקה הפופולרית	יצירה ועריכה דיגיטלית	קומפוזיציה של 140 תווים
מופעי המחשב הנישא	עיצוב מרחב הדגימה	רפרט או עבודה סמינריונית

תיאור הקורסים הנלמדים במסלול

• 114 מוזיקה וטכנולוגיה – היסטוריה וספרות: (סמסטר ב')

קורס המשך ל- "קומפוזיציה בעידן הפוסט-דיגיטלי" השם דגש על יצירות, יוצרים וטכנולוגיה במאה העשרים. הקורס מתנהל בפורמט הרצאה ומאפשר לסטודנטים להגיש רפרט או עבודה סמינריונית.

מוזיקה ומחשב	השפעת הטכנולוגיה על היצירה האקוסטית והאלקטרו-אקוסטית	החלוצים
סינתזה גרעינית	אינטרדיסציפלינריות ואקספרימנטליים	מדע, טכנולוגיה ופרקטיקת נגינה
ספקטרליזם	מוזיקה ומדע	מוזיקה קונקרטיבית
מלחינות יוצרות	הצליל האינסופי	אנטי חומר

תיאור הקורסים הנלמדים במסלול

• 129 עבודת אולפן ויישומי Audio: (סמסטר א') – Cubase

קורס המקנה לסטודנטים את היסודות הבסיסיים של עבודה באולפן. בקורס לומדים את השימוש בתכנת-עבודה (digital workstation) בהקשר אולפני, ביתי או "מקצועי".
סביבת העבודה המרכזית היא תוכנת: Cubase.

מבוא היסטורי	אוטומציה	דוגם צליל
עיצוב ועריכת צליל	אקולייזר	MIDI Modifiers
הקלטת אולפן	תוספי תוכנה	Note Expression
עיבוד אודיו	הקלטת פסנתר	פרויקט מסכם באולפן

תיאור הקורסים הנלמדים במסלול

• 129 קומפוזיציה ואלתור בזמן אמת: (סמסטר ב') – Ableton

קורס המקנה שליטה בתוכנת Ableton Live לעיצוב צליל בזמן אמת, לצורכי ביצוע קונצרטנטי. השיעור מתנהל כסדנת ביצוע הנשענת על חומרים שיוצרים ומעבדים הסטודנטים, בזמן הנגינה עם המחשבים.

	זרמים תת קרקעיים	מבוא ותרגיל מטרונומים
	שימוש בנוטציה גראפית וטקסטואלית	ספונטניות באמנות
laptop orchestra	פרויקטים כיתתיים / אלתור בצוותא –	ספקטרומורפולוגיה
		השאיפה לשיווי-משקל

תיאור הקורסים הנלמדים במסלול

תואר ראשון, שנה ב'

• 202 סינתזה (סמסטר א-ב')

קורס החושף את הסטודנטים לסוגיות מרכזיות בסינתזה צלילית תוך התוודעות לטכניקות יצירה שונות והאזנה לרפרטואר קנוני. הקורס מעמיד את העקרונות הנלמדים למבחן מעשי, באמצעות בניית מודלים (אפליקציות) בשפת תכנות Max/msp בתוכנות `praat` ו-`supercollider`

פיענוח אודיטיבי	רעש וספקטרום רנדומלי	סינתזה גרעינית
מאנליזה לסינתזה	סינתזה חיסורית	סינתזת מודלים פיזיים
סינתזה אדיטיבית	Wavetable lookup synthesis	מקודד קול
מעטפת הצליל	אפנון משרעת ואפנון תדר	אוטומט תאי

תיאור הקורסים הנלמדים במסלול

• 205 פרויקטים (סמסטר א-ב')

עבודה אישית הנשענת על תהליכי חקר ומתמקדת בשאלה או בבעיה לקראת תוצר קונצרטנטי, מייצג או פיתוח טכנולוגי. ההתקדמות בפרויקט היא בהנחיה ובליווי של המרצה (גם מחוץ לשעות ההוראה הפורמליות).

עבודה מונחת לקראת הקונצרט (למידה מבוססת פרויקטים – PBL)

תיאור הקורסים הנלמדים במסלול

• Audio Effects 203 (סמסטר ב'): Max/msp

קורס המבקש להרחיב את הגבולות המסורתיים של עיצוב צליל, באמצעות בניית טכנולוגיה המאפשרת שינוי מהותי של הצליל הנשמע ודרכי ביצועו בכלי הנגינה. תחומי הלימוד והניסוי הם: Spectral effects – השפעה ספקטרלית בתחום הזמן או התדר, Spatialization effects – השפעה על מיקום הסאונד במרחב, Dynamic range effects – השפעה על התחום הדינאמי. סביבת העבודה היא: Max/msp –1 Supercollider.

השהייה	עיוות צליל	פיזור צליל במרחב
צבע הצליל	אפקטים בתחום התדר	פרויקטים כיתתיים
הדהוד	מתיחת גובה	
בקרת עוצמה ועיבוד צליל לא-לינארי	מסננים	

תיאור הקורסים הנלמדים במסלול

• 203 יצירה ועריכה דיגיטלית (סמסטר ב'): Max for Live

לימוד בסביבת תכנות אינטראקטיבית - Max for Live המבוססת על תוכנת Max/msp. במסגרת הקורס מתוודע הסטודנט למערך ספריות הקוד, הפקודות, הפונקציות והפרוצדורות (המכונות - API ממשק תכנות יישומים) לשליטה בכל הפרמטרים של התוכנה, לצרכי קונצרט חי.

פרויקטים כיתתיים	MIDI	M4L - מבוא
	Live.step	אוטומציה של הטמפו
	Euclidean patterns	תהליכים אלגוריתמים פשוטים
	טיול במרחב	מחזוריות ארעית

תיאור הקורסים הנלמדים במסלול

• **MAX/msp 206** תכנות אלגוריתמי מתקדם: (סמסטר ב')

קורס המשך ללימוד תכנות באמצעות תוכנת **Max/msp** השם דגש על תכנות חומרה, חיישנים ושפות מחשב מובנות.

הקורס מתנהל בפורמט סדנא וכולל ביצוע מטלות שבועיות המובילות לפרויקט מסכם.

	פרויקטים כיתתיים	מושגי יסוד באלקטרוניקה ותכנות חומרה
		תכנות בג'אווה סקריפט 1- Gen
		חיבור בסיסי של ארדואינו (תוכנה וחומרה)
		עקרונות הפעולה של חיישנים בסיסיים

תיאור הקורסים הנלמדים במסלול

תואר שני, שנה א'

• תכנות אודיו ויזואלי א' – Max/Jitter: (סמסטר א-ב')

קורס המקנה יסודות מעשיים ותאורטיים בתכנות אודיו-וויזואלי לצרכים מוזיקליים תוך בחינת מערך הקשרים המוזיקליים-ויזואליים וסוגיות אסתטיות מהותיות בתחום. הקורס מתמקד ביחידת ה-jitter של תוכנת Max/msp/jitter תוך התנסות בתכנות חומרה (בקרים וחיישנים) לשליטה ולבקרת פרמטרים אודיו-וויזואליים, לצרכי ביצוע בקונצרט.

מבוא	מופע אודיו-ויזואלי	טקסטורות וצורות גיאומטריות
עיבוד אותות ספרתי	אינטראקציה ובקרת מידע	טבלאות המרה
צבע	סינתזת תמונה וצליל	סימולציית תנועה
אופרציות מתמטיות	גרפיקה וקטורית	חלקיקים בשני ממדים
ציור אלגוריתמי	אמנות טקסט	אוטומט תאי
עיבוד מרחבי	צבים ופרקטלים	פעולות בתחום התדר

תיאור הקורסים הנלמדים במסלול

תואר שני, שנה ב'

• תכנות אודיו ויזואלי ב' – *Max/Jitter*: (סמסטר א-ב')

קורס המשך ללימוד תכנות באמצעות יחידת ה- *jitter* תוך דגש על בניית יישומים בשלושה ממדים לצרכים אודיו-ויזואליים.

גישות לתכנות מודולרי	אובייקטים וויזואליים וטקסטורות בשלושה ממדים
פרויקטים מבוססי <i>OSC</i> (לדוגמא: <i>Face detection</i> לשליטה על מאפייני הסינתזה)	אובייקטים גאומטריים <i>OpenGL</i>
מודלים אינטראקטיביים שימוש בבקרים וחיישנים באמצעות <i>arduino</i>	תכנות תאורה
שימוש בסביבת <i>M4L</i> לצרכים אודיו-ויזואליים ואלתור בזמן אמת	מיפוי מרחבי

תיאור הקורסים הנלמדים במסלול

• עיצוב פס קול למדיה חזותית: (סמסטר א-ב')

קורס בקומפוזיציה ובעיצוב פס קול למדיה חזותית.

שימוש ברעשים ושכבות צליל	תוכן וצורה אודיו-וויזואליים; הבנת מורכבות השפה הוויזואלית תוך צפייה והאזנה משכלת, ביקורתית וחשיבה יצירתית
תהליכים סינכרוניים ואסינכרוניים, שאיפה לשיווי-משקל ובחינת מודלים צורניים המבוססים יחסים פרופורציונאליים	יצירת מערך הקשרים רחב בין טכניקות ליצירת צליל (סינתזה) ושפה צילומית
תכנון ועבודה על פרויקט גמר	בחינת תהליכי יצירה הסמויים מן העין
	צבע הצליל, תזמור וספקטרומורפולוגיה

המגמה למוזיקה, טכנולוגיה ומדיה חזותית

קונצרט סיום:

- קונצרט סיום-המסלול הוא ההזדמנות של הסטודנט להציג את מחקרו המוזיקלי, ולהתנסות הלכה למעשה, בהקמת כל הציוד הטכנולוגי הנדרש להפקתו.
- סמסטר ב' בשנה השנייה ללימודים, מוקדש בחלקו לעבודה מונחת לקראת הקונצרט, בטכניקת למידה מבוססת פרויקטים – (PBL), בה מתחזקת הזיקה בין הרקע התיאורטי לרקע המעשי הנלמד.