

## תכנית לימודים למתחילי תשע"ט<sup>1,2</sup>

### מבנה תכנית הלימודים המעודכן הוא כלהלן:

תכנית הלימודים לתואר B.Sc. נפרסת על פני 3 שנים. היא מורכבת מהנדבכים הבאים: לימודי חובה ולימודי בחירה (קורסים והתמחות) המתבצעים במהלך השנה האחרונה ללימודים. היקף הלימודים לתואר הוא 140 ש"ס<sup>3</sup> - 120 נ"ז (נקודות זכות)<sup>4</sup>, כמפורט להלן:

אשכול לימודים	ש"ס	נ"ז
לימודי חובה	124	100
לימודי בחירה	6	6
	קורסים	14
התמחות	10	14
<b>סה"כ לתואר</b>	<b>140</b>	<b>120</b>

במסגרת קורסי הבחירה קיים מסלול **אקסלרטור ביזמות טכנולוגית** המלווה על ידי מיטב המנטורים בארץ. חשוב להדגיש שאם רעיון המיזם הוא בלעדי לסטודנט (ללא שיתוף כלשהו עם צד ג'), אזי זכויות היוצרים בגינו הן של הסטודנט בלבד. בכל מקרה, בכל פרסום יצוין שהפרויקט בוצע במסגרת פרויקט הגמר בבית הספר למדעי המחשב המסלול האקדמי במכללה למינהל.

### א. לימודי חובה

לימודים אלו מקנים את הרקע המתמטי הנדרש, את יסודות מדעי המחשב וכן הרחבת הידע בתחום רשתות תקשורת ופיתוח ומימוש מוצר תוכנה ומורכבים מהאשכולות הבאים:

מ.ס.	אשכול לימודים	ש"ס	נ"ז
1.	לימודי בסיס	45	36
2.	יסודות מדעי המחשב	57	45
3.	רשתות תקשורת ואבטחה	8	7
4.	פיתוח ומימוש מוצר תוכנה	12	12
5.	לימודים כלליים	2	2
	<b>סה"כ</b>	<b>124</b>	<b>100</b>

להלן רשימת הקורסים והיקפם בש"ס בכל אחד מארבעת האשכולות הנ"ל:

### לימודי בסיס

הקורסים באשכול זה מעניקים לסטודנטים הכשרה מתמטית בסיסית ולוגית הנדרשת לקורסי ההמשך בתכנית. להלן פירוט הקורסים באשכול זה:

<sup>1</sup> כל הרשום בלשון זכר, אף בלשון נקבה משמע

<sup>2</sup> תכנית הלימודים כפופה לשינויים אשר ייקבעו מעת לעת על ידי ועדת ההוראה של בית הספר. הלומדים בבית הספר יחויבו בתכנית המעודכנת על שינוייה.

<sup>3</sup> ש"ס – שעת הרצאה/תרגול/סדנה/מעבדה שבועית למשך סמסטר

<sup>4</sup> נ"ז – נקודות זכות כאשר נקודה אחת היא כנגד ש"ס של הרצאה או שתי ש"ס של תרגול/סדנה/מעבדה. פרויקט הגמר מקנה 6 נקודות זכות.

שם הקורס	ה'1	ת'2	ס'3/מ'3	סה"כ ש"ס	סה"כ נ"ז	דרישות קדם	דרישות במקביל	דרישות שמע
אלגברה ליניארית I	4	2		6	5	-	-	-
אלגברה ליניארית II	3	2		5	4	-	-	אלגברה ליניארית I, I אלגברה ליניארית I ב
חשבון אינפיניטסימלי I	4	2		6	5	-	-	-
חשבון אינפיניטסימלי II	4	2		6	5	-	-	חשבון אינפיניטסימלי I
חשבון אינפיניטסימלי III	2	2		4	3	חשבון אינפיניטסימלי I, I חשבון אינפיניטסימלי I ב	-	חשבון אינפיניטסימלי II
מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	4	2		6	5	-	חשבון אינפיניטסימלי III	מתמטיקה בדידה II
מתמטיקה בדידה I	3	2	2	7	5	-	-	-
מתמטיקה בדידה II	3	2		5	4	-	-	מתמטיקה בדידה I
<b>סה"כ</b>				<b>45</b>	<b>36</b>			

### יסודות מדעי המחשב

אשכול זה מקנה הכשרה במגוון האספקטים של יסודות מדעי המחשב ומשלים את אשכול לימודי היסוד בהקניית בסיס רחב ומקיף לתחום מדעי המחשב, הן בהיבט התיאורטי והן בהיבט המעשי. כך, הקורסים התיאורטיים דוגמת מבני נתונים, אלגוריתמים, למידה חישובית וכריית נתונים, מודלים חישוביים ומבוא לחישוביות וסיבוכיות, מקנים את כלי החשיבה הנדרשים וסוללים בפני הסטודנט את הדרך להמשך התעמקות יישומית ומחקרית. להלן פירוט הקורסים באשכול זה:

שם הקורס	ה'	ת'	ס'3/מ'3	סה"כ ש"ס	סה"כ נ"ז	דרישות קדם	דרישות במקביל	דרישות שמע
אלגוריתמים I	3	2		5	4	מתמטיקה בדידה I מבוא למדעי המחשב	מתמטיקה בדידה II מבני נתונים / השלמות מבני נתונים	-
אלגוריתמים II	3	2		5	4	-	-	אלגוריתמים I, חשבון אינפיניטסימלי II מבני נתונים
למידה חישובית וכריית נתונים	3			3	3	-	-	אלגוריתמים I מבוא להסתברות וסטטיסטיקה אלגברה ליניארית II חשבון אינפיניטסימלי III
מבוא לחישוביות וסיבוכיות	2	1		3	2.5	-	אלגוריתמים II	אלגוריתמים I מערכות בסיסי נתונים / השלמות מע' בסיסי נתונים
מבוא למדעי המחשב	4	3	2	9	6.5	-	-	-
מבנה מחשבים	3	2		5	4	מבוא למדעי המחשב מתמטיקה בדידה II	-	-
מבני נתונים	2	2	2	6	4	-	-	מבוא למדעי המחשב מתמטיקה בדידה I
מודלים חישוביים	3			3	3	מתמטיקה בדידה II	-	אלגוריתמים I

<sup>1</sup> ה' – שיעור הרצאה (להבדיל משיעור מעבדה או תרגיל או סדנא)

<sup>2</sup> ת' – שיעור תרגיל

<sup>3</sup> ס' – סדנת תרגול. מ' – מעבדה

שם הקורס	ה'	ת'	ס'/מ'	סה"כ ש"ס	סה"כ נ"ז	דרישות קדם	דרישות במקביל	דרישות שמע
						אלגברה ליניארית II מבני נתונים / השלמות מבני נתונים		
מערכות בסיסי נתונים	2	2		4	3	-	מתמטיקה בדידה I	מבוא למדעי המחשב
מערכות הפעלה	3	2		5	4	-	רשתות תקשורת מחשבים / השלמות רשתות תקשורת	מבני נתונים / השלמות מבני נתונים
תכנות מונחה עצמים	3	2	2	7	5	-	-	מבוא למדעי המחשב
תכנות פונקציונלי	2			2	2	-	-	פיתוח תוכנה מתקדם I
<b>סה"כ</b>				<b>57</b>	<b>45</b>			

### רשתות תקשורת ואבטחה

תעשיית ההיי-טק הישראלית מושתתת על חברות תקשורת ואבטחה המתחרות בהצלחה רבה בעולם. תחום רשתות התקשורת והאבטחה צובר תאוצה רבה גם בארץ, במיוחד לאור העובדה שחברות תקשורת ואבטחה מובילות בעולם בחרו להקים את מרכזי הפיתוח שלהן בתחום זה בארץ. אשכול זה מקנה רקע בתחום רשתות התקשורת והאבטחה וכן מיומנויות בסביבות עבודה המתאימות לפיתוח יישומים שונים בתחום זה. האשכול כולל את הקורסים הבאים:

שם הקורס	ה'	ת'	ס'/מ'	סה"כ ש"ס	סה"כ נ"ז	דרישות קדם	דרישות במקביל	דרישות שמע
מבוא לאבטחה בסייבר	3			3	3	-	רשתות תקשורת מחשבים / השלמות רשתות תקשורת מחשבים	אלגוריתמים I
רשתות תקשורת מחשבים	3	2		5	4	-	-	תכנות מונחה עצמים / השלמות תכנות מונחה עצמים
<b>סה"כ</b>				<b>8</b>	<b>7</b>			

### פיתוח ומימוש מוצר תוכנה

אשכול זה עוסק באספקטים החשובים של הנדסת תוכנה, העקרונות והטכניקות לפיתוח נכון של מוצר תוכנה איכותי ומימושו וכן באספקטים השונים הכרוכים במחזור החיים של מוצר תוכנה על שלביו השונים. בנוסף האשכול עוסק בפיתוח מערכות שרת-לקוח בסביבת האינטרנט במשולב עם מערכות בסיסי נתונים. הוא כולל את הקורסים הבאים:

שם הקורס	ה'	ת'	ס'/מ'	סה"כ ש"ס	סה"כ נ"ז	דרישות קדם	דרישות במקביל	דרישות שמע
פיתוח אפליקציות אינטרנטיות	3			3	3	תכנות מונחה עצמים/ השלמות תכנות מונחה עצמים	השלמות מע' בסיסי נתונים	מערכות בסיסי נתונים
פיתוח תוכנה מתקדם I	2		2	4	3	-	-	מבני נתונים / השלמות מבני נתונים תכנות מונחה עצמים/ השלמות תכנות מונחה עצמים
פיתוח תוכנה מתקדם II	3		2	5	4	-	-	פת"מ I, מערכות בסיסי נתונים / השלמות מע' בסיסי נתונים
<b>סה"כ</b>				<b>12</b>	<b>10</b>			

**לימודים כלליים**

אשכול זה עוסק באספקטים כלליים שאינם קשורים בהכרח באופן ישיר לתחום מדעי המחשב.

שם הקורס	ה'	ת'	ס'/מ'	סה"כ ש"ס	סה"כ נ"ז	דרישות קדם	דרישות במקביל	דרישות שמע
קורס כללי <sup>1</sup>	2			2	2			
<b>סה"כ</b>				<b>2</b>	<b>2</b>			

**ג. קורסי בחירה (20 נ"ז)**

1) במהלך השנה האחרונה ללימודי התואר על כל סטודנט לבחור באחת מההתמחויות הבאות<sup>2</sup>, כל אחת בהיקף של 14 נ"ז כמתואר להלן:

**א) התמחות אבטחת מידע בסייבר**

שם הקורס	ה'	ת'	ס'/מ'	סה"כ ש"ס	סה"כ נ"ז	דרישות קדם	דרישות במקביל	דרישות שמע
קורס מתקדם בסייבר	3			3	3	-	-	רשתות תקשורת מחשבים / השלמות רשתות תקשורת מחשבים, מבוא לאבטחה בסייבר
אבטחת יישומי CLOUDWEB	3			3	3	-	-	רשתות תקשורת מחשבים, מבוא לאבטחה בסייבר
סמינריון CS	2			2	2	-	-	קורס מתקדם בסייבר, אבטחת יישומי CLOUD WEB
סדנת פרויקט גמר CS	2			2	6	סמינריון CS	-	קורס מתקדם בסייבר, אבטחת יישומי CLOUDWEB
<b>סה"כ</b>				<b>10</b>	<b>14</b>			

**ב) התמחות Full Stack Development (פיתוח מערכות תוכנה)**

שם הקורס	ה'	ת'	ס'/מ'	סה"כ ש"ס	סה"כ נ"ז	דרישות קדם	דרישות במקביל	דרישות שמע
נושאים מתקדמים באפליקציות אינטרנטיות	3			3	3	-	-	פיתוח אפליקציות אינטרנטיות
מערכות הפעלה ניידות	3			3	3	-	-	רשתות תקשורת מחשבים / השלמות רשתות תקשורת מחשבים
סמינריון FSD	2			2	2	-	-	מערכות הפעלה ניידות, נושאים מתקדמים באפליקציות אינטרנטיות
סדנת פרויקט גמר FSD	2			2	6	סמינריון FSD	-	מערכות הפעלה ניידות, נושאים מתקדמים באפליקציות אינטרנטיות
<b>סה"כ</b>				<b>10</b>	<b>14</b>			

<sup>1</sup> תוכן הקורס כפוף לשינויים משנה לשנה על פי החלטת ועדת ההוראה של ביה"ס

<sup>2</sup> פתיחת התמחות מותנית במספר מינימלי של משתתפים

ג) התמחות מדע הנתונים

שם הקורס	ה'	ת'	ס'/מ'	סה"כ ש"ס	סה"כ נ"ז	דרישות קדם	דרישות במקביל	דרישות שמע
מבוא למדע הנתונים	3			3	3	-	יסודות למידה עמוקה	אלגוריתמים I מבוא להסתברות וסטטיסטיקה אלגברה ליניארית II חשבון אינפיניטסימאלי III
יסודות למידה עמוקה	3			3	3	-	-	למידה חישובית וכריית נתונים
סמינריון DS	2			2	2	-	-	מבוא למדע הנתונים, יסודות למידה עמוקה
סדנת פרויקט גמר DS	2			2	6	-	סמינריון DS	מבוא למדע הנתונים, יסודות למידה עמוקה
<b>סה"כ</b>				<b>10</b>	<b>14</b>			

ד) התמחות למידה עמוקה

שם הקורס	ה'	ת'	ס'/מ'	סה"כ ש"ס	סה"כ נ"ז	דרישות קדם	דרישות במקביל	דרישות שמע
יסודות למידה עמוקה	3			3	3	-	-	למידה חישובית וכריית נתונים
נושאים מתקדמים בלמידה עמוקה	3			3	3	-	יסודות למידה עמוקה	למידה חישובית וכריית נתונים
סמינריון DL	2			2	2	-	-	יסודות למידה עמוקה, נושאים מתקדמים בלמידה עמוקה
סדנת פרויקט גמר DL	2			2	6	-	סמינריון DL	יסודות למידה עמוקה, נושאים מתקדמים בלמידה עמוקה
<b>סה"כ</b>				<b>10</b>	<b>14</b>			

ה) התמחות עיבוד שפה טבעית

שם הקורס	ה'	ת'	ס'/מ'	סה"כ ש"ס	סה"כ נ"ז	דרישות קדם	דרישות במקביל	דרישות שמע
יסודות עיבוד שפה טבעית	3			3	3	-	-	אלגוריתמים I, למידה חישובית וכריית נתונים, מבוא להסתברות וסטטיסטיקה
יסודות למידה עמוקה	3			3	3	-	-	למידה חישובית וכריית נתונים
סמינריון NLP	2			2	2	-	-	יסודות למידה עמוקה, יסודות עיבוד שפה טבעית
סדנת פרויקט גמר NLP	2			2	6	-	סמינריון NLP	יסודות למידה עמוקה, יסודות עיבוד שפה טבעית
<b>סה"כ</b>				<b>10</b>	<b>14</b>			

ו) התמחות מחשוב ענן

שם הקורס	ה'	ת'	ס'/מ'	סה"כ ש"ס	סה"כ נ"ז	דרישות קדם	דרישות במקביל	דרישות שמע
מחשוב ענן	3			3	3	-	מערכות הפעלה/השלמות מערכות הפעלה	-
נושאים מתקדמים במחשוב ענן	3			3	3	-	מערכות הפעלה/השלמות מערכות הפעלה	-
סמינריון CC	2			2	2	-	-	מחשוב ענן, נושאים מתקדמים במחשוב ענן
סדנת פרויקט גמר CC	2			2	6	-	סמינריון CC	מחשוב ענן, נושאים מתקדמים במחשוב ענן
<b>סה"כ</b>				<b>10</b>	<b>14</b>			

### ז) התמחות לינוקס ותשתיות

שם הקורס	ה'	ת'	ס'/מ'	סה"כ ש"ס	סה"כ נ"ז	דרישות קדם	דרישות במקביל	דרישות שמע
פיתוח בסביבת Linux Kernel	3			3	3	-	-	רשתות תקשורת מחשבים/השלמות רשתות תקשורת מחשבים
תשתיות תוכנה	3			3	3	-	רשתות תקשורת מחשבים/השלמות רשתות תקשורת מחשבים	-
סמינריון LINS	2			2	2	-	-	פיתוח בסביבת Linux Kernel, תשתיות תוכנה
סדנת פרויקט גמר LINS	2			2	6	-	סמינריון LINS	פיתוח בסביבת Linux Kernel, תשתיות תוכנה
<b>סה"כ</b>				<b>10</b>	<b>14</b>			

### ח) התמחות מנהל עסקים - Fintech

שם הקורס	ה'	ת'	ס'/מ'	סה"כ ש"ס	סה"כ נ"ז	דרישות קדם	דרישות במקביל	דרישות שמע
מבוא למימון	3			3	3	-	-	-
דיני עסקים	3			3	3	-	-	-
סמינריון נושאים נבחרים במדעי המחשב	2			2	2	-	-	מבוא למימון, דיני עסקים
סדנת פרויקט גמר במנהל עסקים	2			2	6	-	סמינריון נושאים נבחרים במדעי המחשב	מבוא למימון, דיני עסקים
<b>סה"כ</b>				<b>10</b>	<b>14</b>			

2) במהלך השנה האחרונה ללימודים, על כל סטודנט לבחור קורסי בחירה בהיקף של 6 נ"ז מתוך מגוון קורסי בחירה שיוצעו באותה עת<sup>1,2</sup>. אין הכרח שאותם קורסי בחירה יחזרו על עצמם מדי שנה; מגוון קורסי בחירה אלו עשוי להשתנות משנה לשנה. להלן דוגמאות לקורסי בחירה שיתכן ויוצעו בשנים הבאות:

שם הקורס	ה'	ת'	ס'/מ'	סה"כ ש"ס	סה"כ נ"ז	דרישות קדם	דרישות במקביל	דרישות שמע
אפיון חווית משתמש	3			3	3	אלגברה לינארית II, חשבון אינפיניטסימאלי II מתמטיקה בדידה II, מבני נתונים / השלמות מבני נתונים, תכנות מונחה עצמים / השלמות תכנות מונחה עצמים	-	-
אסטרטגיות בפתרון בעיות	3			3	3	מבוא למדעי המחשב	-	-
אקסלרטור ביזמות טכנולוגית	6			6	6	-	-	-
בינה מלאכותית	3			3	3	מבוא להסתברות וסטטיסטיקה	אלגוריתמים II	-
יסודות למידה עמוקה	3			3	3	-	-	למידה חישובית וכריית נתונים
כלכלה למנהלים	3			3	3	-	-	-
מחשוב ענן	3			3	3	-	מערכות הפעלה/השלמות מערכות הפעלה	-
נושאים מתקדמים באפליקציות אינטרנטיות	3			3	3	-	-	פיתוח אפליקציות אינטרנטיות
עיצוב ופיתוח אובייקטים אינטראקטיביים (IOT)	3			3	3	-	-	-
ניתוח ביצועים	3			3	3	מבני נתונים / השלמות מבני נתונים תכנות מונחה עצמים/השלמות תכנות מונחה עצמים	רשתות תקשורת מחשבים / השלמות רשתות תקשורת מחשבים מערכות הפעלה/ השלמות מערכות הפעלה, פת"מ I או הנדסת תוכנה מוכוונת עצמים	-
פיתוח בסביבת Linux Kernel	3			3	3	-	-	רשתות תקשורת מחשבים / השלמות רשתות תקשורת מחשבים
פיתוח אפליקציות למערכות הפעלה ניידות וסלולריות	3			3	3	-	תכנות מונחה עצמים/השלמות תכנות מונחה עצמים	תכנות אלגוריתמי ב-java או פת"מ II
פיתוח משחקי מחשב	3			3	3	אלגוריתמים I אלגברה לינארית II תכנות מונחה עצמים / השלמות תכנות מונחה עצמים	-	-

<sup>1</sup> פתיחת קורס בחירה מותנית במספר מינימלי של משתתפים

<sup>2</sup> בכפוף לכך שמערכת השעות מאפשרת זאת ובכפוף לעמידה בדרישות הקדם

שם הקורס	ה'	ת'	ס'/מ'	סה"כ ש"ס	סה"כ נ"ז	דרישות קדם	דרישות במקביל	דרישות שמע
קורס מתקדם בסייבר	3			3	3	-	-	רשתות תקשורת מחשבים/ השלמות רשתות תקשורת מחשבים, מבוא לאבטחה בסייבר
שרשרת בלוקים Blockchain	3			3	3	מבני נתונים/השלמות מבני נתונים, תכנות מונחה עצמים/השלמות תכנות מונחה עצמים, רשתות תקשורת מחשבים/השלמות רשתות תקשורת מחשבים	-	