

עצות לשדרוג סילבוס בפקולטה להנדסה

מהו סילבוס טוב?

בשנים האחרונות ישנה מגמה של מעבר מגישת הוראה מסורתית - מבוססת תוכן לגישה מבוססת תוצאות (של הסטודנטים). גישת ההוראה המסורתית מתמקדת בתוכן הקורס, באופן ההוראה שלו ובהערכה.

גישה ממוקדת סטודנטים מתמקדת בתוצאות הלמידה - מה אמורים הסטודנטים לדעת ו/או להיות מסוגלים לבצע, ואלו יכולות ומיומנויות מצופה מהם להפגין בתום הקורס.

על הסילבוס לענות על שלוש שאלות עיקריות:

למה?	איך?	מה?
למה הנושא חשוב ורלוונטי?	מהן שיטות הלמידה הנלמדות בקורס?	מה אני צריך לעשות בכדי להצליח בקורס?

תוצאות למידה

- הצהרות המפרטות מה מצופה מהסטודנטים לדעת, להבין ולהיות מסוגלים לעשות בתום תהליך הלמידה.
- מתרגמות את מטרות הלימוד של המרצה ליכולות וכישורים מדויקים של הסטודנטים.
- משלבות מיומנויות חשיבה ברמות שונות, הן ניתנות למדידה, ומתארות למידה משמעותית וחיונית שהלומדים ירכשו, ויוכלו להציג עם סיום הקורס.
- תמציתיות, מוצגות בצורה ברורה ובאופן שאינו משתמע לשתי פנים על מנת שהסטודנט (או כל מוסד אחר) יוכל להעריך את תרומת הקורס להכשרתו המקצועית של הבוגר.

תוצאות למידה- המשך

- מכוונות את תכני הקורס, מבנה הקורס, שיטות הוראה ותהליך ההערכה.
- מחויבות היום כחלק מתהליכי הערכת איכות של המועצה להשכלה גבוהה, ובמקביל פותח אפשרויות לחילופי סטודנטים במסגרות שונות.

רמות חשיבה - הטקסונומיה של בלום (Bloom's Taxonomy)

- ניסוח תוצאות למידה ע"פ רמות החשיבה הנדרשות מהלומדים
- מומלץ להגדיר תוצאות למידה לקורס מכל אחת מרמות החשיבה השונות
- יש לגרות את הלומדים להניע את שלבי הלמידה מעלה לשלבים הגבוהים



רמות חשיבה	הגדרה	שמות פועל בעברית	שמות פועל באנגלית	דוגמאות לניסוח תוצאות למידה
1. ידע (זכרון)	היכולת לזכור עובדות ומידע (מבלי להבינם בהכרח)	לתאר, להעתיק, למספר, למצוא, לזהות, לתייג, לשייך, לצטט, להראות, לספר, להגדיר	Recall, name, list, repeat, tell, duplicate, state, relate, record, label, define, arrange, describe, memorize, recognize, reproduce, select	עם סיום מוצלח של הקורס, הסטודנטים יהיו מסוגלים: - להגדיר את מרכיבי אבטחת מידע - לתאר שיטות התקפה שונות על אתרי אינטרנט - להגדיר את המושגים: .. - לתאר את התהליכים ההנדסיים המשמשים לצורך.... - למנות לפחות חמישה גורמים ל..
2. הבנה	היכולת להבין ולפרש מידע שנלמד	להסביר, להבהיר, לזהות, להמיר, להבחין, להכליל, להדגים, לבחור, לתרגם, לדווח, לדון	Explain, translate, identify, restate, classify, describe, recognise, review, tell, locate, interpret, compare, discuss, summarize, report	עם סיום מוצלח של הקורס, הסטודנטים יהיו מסוגלים: - להסביר את ההשלכות האפשריות של התקפת DOS - להסביר את מודל TCP/IP - לזהות את השכבה הרלוונטית לביצוע מרכיבים של תהליך העברת הנתונים בין שני רכיבי רשת - לפרט את התפקיד של כל אחת מהשכבות במודל התקשורת

דוגמאות לניסוח תוצאות למידה	שמות פועל באנגלית	שמות פועל בעברית	הגדרה	רמות חשיבה
עם סיום מוצלח של הקורס, הסטודנטים יהיו מסוגלים: • לחשב את הזמן הדרוש לשליפת קובץ מהדיסק על בסיס נתוני הדיסק והקובץ • ליישם אלגוריתם לאיתור המסלול הקצר ביותר בין שני קודקודים בגרף לא מכוון • לפתח משוואה ריבועית על מנת לפתור בעיה מילולית • לכתוב שאילתת SQL השולפת מידע מבוקש	Apply, demonstrate, solve, use, complete, sketch, construct, conduct, perform, respond, execute, employ	לחשב, לשנות, לבחור, לשער, להעריך, לפתח, לגלות, ליישם, למצוא, לפרש, להראות, לייצר, להעביר, להשתמש, לשרטט, לפתור	היכולת להשתמש בידע הנלמד במצבים ובהקשרים שונים וחדשים. הלומד נדרש להתאים בעצמו פתרון למצב שטרם נתקל בו.	3. יישום
עם סיום מוצלח של הקורס, הסטודנטים יהיו מסוגלים: • להצביע על כשלים ארגוניים העשויים לאפשר פגיעה באבטחת מידע • להסיק מה הוא מנגנון ההפצה של נזקה על פי תיאור אופן פעולתה • למדל תהליך עסקי באמצעות תרשים BPMN	Distinguish, calculate, analyze, appraise, criticize, differentiate, calculate, measure, experiment, relate, theorize, debate, extrapolate, diagnose, test	לחלק, לבקר, לקטלג, להשוות, לסווג, למיין, להבחין, לזהות, להדגים, לקשר, להשוות, לדון, להסיק, לבחון, לשייך, לחקור, להצביע	היכולת לבצע ניתוח ע"י פירוק הידע לחלקים והבנת היחסים השונים והקשר ביניהם. הלומד נדרש להבדיל באופן עצמאי בין עובדות והנחות, עיקר ותפל.	4. ניתוח

דוגמאות לניסוח תוצאות למידה	שמות פועל באנגלית	שמות פועל בעברית	הגדרה	רמות חשיבה
עם סיום מוצלח של הקורס, הסטודנטים יהיו מסוגלים: - להציע תוכנית לאיסוף מידע לצורך ביצוע ניתוח של המערכת - לעצב פתרון כולל בהתאם לדרישות המערכת שאותרו - להציע פתרונות לבעיות זיהום מקורות מים - לפתח תכנית מחקר לבחינת...	Develop, assemble, construct, plan, formulate, build, create, design, revise, propose, integrate, compose, prepare, organize, modify, manage	למזג, לשלב, להרכיב, לפתח, לנסח, לבצע אינטגרציה, לתכנן, לכתוב מחדש, להציע, להכין, ליצור	היכולת לשלב מרכיבים יחד. היכולת לשלב מספר תחומי ידע בתהליך של בניה והרכבה באופן המקדם רעיון.	5. סינתזה/ מיזוג
עם סיום מוצלח של הקורס, הסטודנטים יהיו מסוגלים: - להעריך את התועלות והעלויות של פתרון מוצע לצורך בהצטיידות במערכת מידע - להמליץ על פתרונות הולמים לצורך קיים בתחום אבטחת מידע בהקשר ארגוני	Review, appraise, argue, support, conclude, predict, evaluate, justify, assess, investigate, measure, select, choose, evaluate	לבחון, להעריך, לבחור, להסיק, להשוות, לבקר, להסביר, לתמוך, להסתייג, לפרש, לצפות, לתת תוקף, להגן, לתקוף, להמליץ, לשכנע	היכולת לבחון את ערכו של מידע חדש. היכולת להתבונן במציאות מורכבת ולקבל החלטות מושכלות ומבוססות.	6. הערכה



תוצאות למידה- המשך

- הסילבוס צריך להכיל 4-8 תוצאות למידה.
- כל הצהרה תתחיל בשם פועל.
- יש לשאוף לחלק העליון של הטקסונומיה (לא רק זכרון והבנה).
- תוצאות הלמידה צריכות להיות בהירות ומדידות, ולכן יש להימנע משמות פועל עמומים ו להשתמש בפעלים מדויקים יותר כמו "להדגים", "לחשב", "להשוות", "לתאר" וכדומה.

דוגמאות להגדרת תוצרי למידה בקורס פיזיקה 0 – הפקולטה להנדסה שנקר

עם סיום מוצלח של הקורס, הסטודנטים יהיו מסוגלים:

1. לתרגם נתוני בעיה מילולית בקינמטיקה לפרמטרים אלגבריים, לזהות את סוג התנועה, ולבחור משוואות מתאימות לצורך חישוב גדלים קינמטיים.
2. להמיר ייצוג קינמטי אלגברי לייצוג קינמטי גרפי, ולהסיק מידע מגרף נתון.
3. לנתח ולפתור שאלות בחוקי ניוטון עבור גוף יחיד או מערכת גופים שנמצאים במנוחה או נעים בקו ישר במהירות קבועה או בתאוצה קבועה.
4. ליישם את חוק שימור התנע במקרים בהם המערכת היא סגורה.
5. לחשב עבודה של כוח, וליישם את משפט עבודה - אנרגיה.
6. לזהות באילו מקרים האנרגיה המכנית נשמרת, וליישם את חוק שימור האנרגיה במקרים אלו.
7. לזהות אלו עקרונות פיזיקליים חלים על מערכת נתונה, וליישם את העקרונות באמצעות משוואות אלגבריות מתאימות.