

## V Konferencja

## eTechnologie w Kształceniu Inżynierów eTEE'2018

Kraków, 19-20 kwietnia 2018

## KSZTAŁCENIE KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH INŻYNIERÓW Z WYKORZYSTANIEM E-TECHNOLOGII

Agnieszka KACZMAREK-KACPRZAK

Politechnika Gdańska

tel.: 48 58 348 62 93 e-mail: agnieszka.kaczmarek-kacprzak@pg.edu.pl

**Streszczenie:** Kompetencje społeczne to jedne z najbardziej poszukiwanych umiejętności w połączeniu z wiedzą techniczną wśród pracodawców. Na uczelniach technicznych przedmioty humanistyczne częściej traktowane są marginalnie, niż jako szansa na współpracę ze studentami na zupełnie innej płaszczyźnie. Artykuł prezentuje doświadczenia autorki w kreowaniu kompetencji społecznych wśród inżynierów studiujących na II stopniu studiów stacjonarnych. W trakcie realizacji przedmiotu zostały wykorzystane e-technologie i interaktywne formy kształcenia, których celem była realizacja projektu społecznego i rozwój umiejętności miękkich.

**Słowa kluczowe:** kompetencje społeczne, e-technologie, innowacyjne formy kształcenia.

## 1. WPROWADZENIE

## 1.1. Kompetencje na rynku pracy

Dobry absolwent uczelni technicznej doskonale orientuje się w studiowanych zagadnieniach, posiada doświadczenie zdobyte na stażach, a mimo to podejmuje zatrudnienie poniżej swoich oczekiwań. W dobie szybkiego rozwoju technologicznego oraz kultury pracy nastawionej na cele, doświadczenie zawodowe oraz wyższe wykształcenie nie stanowią gwarancji znalezienia wymarzonej pracy. Wspomniane cechy muszą uzupełniać umiejętności miękkie, które często pomijane są na etapie edukacji wyższej, natomiast obecnie ich znaczenie rośnie wraz ze wzrostem świadomości pracodawców oraz standardów kultury pracy. Potwierdzeniem powyższej tezy jest wystąpienie Jacka Ma, chińskiego biznesmena oraz prezesa Alibaba Group na tegorocznym 48 Światowym Forum Ekonomicznym w Davos. Prezes największej na świecie grupy firm branży e-commerce i m-commerce podkreślał, że „Wszystko, czego uczymy powinno być różne od maszyn. Musimy uczyć czegoś unikalnego, czego maszyny nigdy nie dołączą. Dlatego musimy kształtować umiejętności miękkie naszych dzieci: wartości, wiarę, niezależne myślenie, pracę zespołową, troskę o innych. Umiejętności miękkich nie nauczy ich wiedza. Dlatego powinniśmy uczyć nasze dzieci: sportu, muzyki, malarstwa, sztuki, by być pewnym, że człowiek jest różny. Wszystko czego uczymy powinno być różne od maszyn. Jeśli robot potrafi coś zrobić lepiej, wówczas należy zastanowić się nad tym” wg.: [1].

Wzrost wartości umiejętności miękkich na rynku pracy potwierdzają również badania wykonane przez doradców personalnych firmy Hays na zlecenie Forbsa dotyczące

najbardziej pożądanymi umiejętnościami na rodzimym rynku pracy w roku 2015 [2] i 2016 [3], które zestawiono w tabeli 1. Zestawienie jest zgodne ze źródłem, w którym umiejętności zostały podane w tabeli w sposób losowy. Kompetencje wyróżnione w roku 2016 wskazują przydatność w poszczególnych branżach, jak i w skali całego rynku.

Tablica 1. Zestawienie pożądanymi umiejętnościami na rynku pracy

Rok 2015	Rok 2016
Umiejętność pracy w multikulturowym środowisku	Umiejętność budowania długofalowych relacji z klientem (bankowość)
Komunikatywność	Zorientowanie na biznes(HR)
Multizadaniowość	Umiejętność wyceniania przedsiębiorstw (rynki finansowe)
Myślenie analityczne	Kompetencje sprzedażowe (nieruchomości)
Znajomość języków obcych	Dobra znajomość sektora, w którym działa firma (finanse)
Umiejętność pracy w grupie	Znajomość języków obcych (IT)
Orientacja na cel	Kompetencje z zakresu zarządzania projektami (IT)
Zrozumienie postawy wsparcia biznesu	Umiejętność pracy w grupie
Dodatkowe kwalifikacje zawodowe	Komunikatywność
Umiejętność pracy pod presją czasu	Umiejętność pracy w multikulturowym środowisku

## 1.2. Kompetencje przyszłości

Rewolucja przemysłowa 4.0, a za nią idący rozwój i digitalizacja kreują nowe zawody i trendy na rynku pracy. Raport „Future of Jobs”[4] podkreśla zmianę charakteru pracy z odtwórczej i indywidualnej na zespołową, interdyscyplinarną i nastawioną na rozwiązywanie złożonych problemów w sposób twórczy. Międzynarodowe trendy i prognozy, przedstawione w tabeli 2 wskazują na rolę umiejętności miękkich jako ważne, jeśli nie kluczowe dla absolwentów i potencjalnych uczestników rynku pracy. Kolejność stabelizowanych pożądanymi cech jest przypadkowa i zgodna ze źródłem literaturowym [4].

Tablica 2. Zestawienie pożądaných umiejętności przyszłości wg [4].

Rok 2015	Rok 2020
Kompleksowe rozwiązywanie problemów	Kompleksowe rozwiązywanie problemów
Myślenie krytyczne	Współpraca z innymi
Kreatywność	Zarządzanie ludźmi
Zarządzanie ludźmi	Myślenie krytyczne
Współpraca z innymi	Negocjacje
Inteligencja emocjonalna	Kontrola jakości
Wnioskowanie i podejmowanie decyzji	Orientacja na usługi
Orientacja na usługi	Wnioskowanie i podejmowanie decyzji
Negocjowanie	Aktywne słuchanie
Elastyczność światopoglądowa	Kreatywność

Rolę kompetencji społecznych na poziomie kształcenia akademickiego podkreślają twórcy krajowych ram kwalifikacji (KRK). Kompetencje społeczne na 6 poziomie kształcenia zakładają, iż absolwent studiów I stopnia jest przygotowany do: samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje, i organizacji, w których uczestniczy; przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań. Poziom 7 rozszerza ww umiejętności o gotowość do: podejmowania inicjatyw, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji, w których uczestniczy, przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią. Tym samym KRK nakłada na uczelnie techniczne formalny obowiązek rozwijania kompetencji społecznych przyszłych inżynierów.

## 2. E-TECHNOLOGIE W KSZTAŁCENIU KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

### 2.1. Pomysł na przedmiot humanistyczny

*Zarządzanie projektami dla inżynierów* to jedna z możliwości uczelnianej oferty realizacji przedmiotu humanistycznego. Celem przedmiotu było wykonanie projektu społecznego w oparciu o wiedzę otrzymaną na wykładzie z zakresu: ustalania aktywności w projektach społecznych, budowania zespołu, komunikacji w zespole, zarządzania sobą w czasie, ewaluacji i modyfikacji strategii realizacji projektów, technik radzenia sobie ze stresem, asertywności, motywacji, autoprezentacji, przywództwa i bycia liderem, a decydem w projekcie.

Przedmiot realizowany był za pomocą blended learningu oraz interaktywnych form kształcenia wspieranych e-technologiami.

### 2.2. Przebieg zajęć

W zajęciach *Zarządzanie projektami dla inżynierów* uczęszczało 118 studentów z 8 wydziałów i 12 kierunków studiów stacjonarnych II stopnia. Przez 15 tygodni studenci przeszli przez pełen cykl projektu oraz wszystkie fazy budowania zespołu. Jednym z największych wyzwań współpracy w różnicowanych grupach okazała się komunikacja i zarządzanie sobą w czasie. Podczas studiów studenci najczęściej pracują w tych samych grupach kolegów i koleżanek, dzielą się zadaniami zgodnie ze swoimi preferencjami, bez konieczności opuszczania strefy komfortu. Mają wówczas podobne grafiki zajęć i nie ma potrzeby wypracowywania strategii komunikacyjnej.

Realizacja wspólnego projektu społecznego, określenie obszaru działania, celu projektowego i sposobu realizacji samego projektu w dobie wszechobecnej kultury mediów społecznościowych i życia on-line, okazało się trudnym zadaniem. Studenci przychodzili na konsultacje pytać, jak mają razem pracować?

Zainspirowana wykładem profesora Nika Peachey podczas zeszłorocznej konferencji eTEE pokazałam studentom możliwości wykorzystania e-technologii w pracy grup projektowych i tak wybrane narzędzia on-line oraz aplikacje mobilne wpisały się na stałe w system pracy ze studentami przez cały semestr. Treści teoretycznej dotyczył *case* realizowany na zajęciach, a następnie zadanie do zrealizowania w grupie z wykorzystaniem dowolnych aplikacji dostępnych na rynku. Studenci sami wybierali te narzędzia, których funkcjonalność i sposób działania był najbardziej adekwatny do ich oczekiwań i umiejętności informatycznych.

### 2.3. Wykorzystywane e-narzędzia i aplikacje

Najważniejsza w projekcie jest taka komunikacja, która nikogo w zespole nie tłamsi, a jednocześnie w efektywny sposób pozwala przedstawić wszystkie pomysły do omówienia. Do realizacji tego aspektu posłużono się aplikacją AnswerGarden. Studenci za pomocą smartfonów mogli na wykładzie wypowiedzieć się na zadane pytanie, nie ujawniając przy tym swojej tożsamości. W trakcie realizacji projektu narzędzie wykorzystano do wyboru nazw drużyn, haseł promujących projekty itp.

Kolejna aplikacja wykorzystująca urządzenia mobilne podczas wykładu to TodayMeet, pozwalająca na zaangażowanie chętnych studentów, nawiązanie ze studentami relacji, dzielenie się linkami do materiałów. Aplikacja umożliwia zadawanie pytań prowadzącemu oraz studentom, wyrażanie swojej opinii i wymianę zdań z uczestnikami wykładu. TodayMeet stanowi dodatkowy kanał komunikacyjny obecny w tle wykładu, który może być moderowany przez wykładowcę. Studenci chętnie i mobilnie włączyli się w aktywności wykładowe. Dwie powyższe aplikacje pokazały studentom, że smartfon i tablet może być przydatny podczas wykładów i ośmieliły do dalszego testowania kolejnych aplikacji i narzędzi.

Podczas pierwszego wykładu studenci podzielili się na 14 zespołów 5-8 osobowych, w których pracowali przez cały semestr. Początkowe role zespołowe formowały się w bezpośredniej relacji, wykonując grupowe zadania na wykładach, do których wszyscy członkowie grup zostali zaangażowani. Jedno z zadań polegało na wykonaniu konstrukcji z przyniesionych przedmiotów, która ustoi samodzielnie jedną minutę. Zestaw zasobów był identyczny dla każdego zespołu i wskazany wcześniej przez prowadzącego. Zespół, który wykona najwyższą konstrukcję wygrywa rywalizację. Efekty i przebieg prac można podziwiać na rysunku 1.

Kolejne etapy formowania zespołu zostały przeniesione do Internetu do utworzonych grup zamkniętych na platformie Facebook (FB), aplikacji on-line Trello oraz Skypa'a. Mimo, że nazwy aplikacji są powszechnie znane okazało się, że efektywnie wykorzystują je pojedyncze osoby. Zaczęliśmy od mediów społecznościowych. Studenci preferowali FB, na którym powstały zamknięte grupy projektowe służące do komunikacji między uczestnikami danego projektu. Studenci wykorzystali możliwości FB do promocji swoich projektów. Niektóre grupy zdecydowały się

za pomocą tej platformy przenieść swój projekt do Internetu.

jak pomóc zwierzakom poprzez wolontariat, spacer czy adopcję.

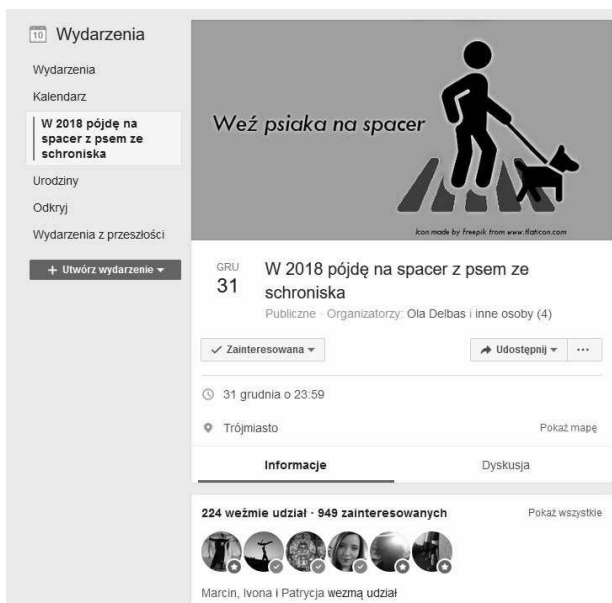


Rys.1. Realizacja zadania grupowego podczas wykładu

Grupa realizująca projekt 12 500 Aniołów Afternoon Chill zorganizowała koncert charytatywny połączony z promowaniem idei zlecenia stałych przelewów na hospicjum. Studenci założyli wydarzenie na FB Afternoon Chill vol. 7 - Charytatywnie! [6] i promując ideę umieszczali krótkie newsy o cenach różnych usług i produktów, by pokazać jak niewiele to 8 zł, za które przez godzinę można utrzymać dziecko w Hospicjum. FB stanowił również miejsce kampanii promującej pomaganie oraz prezentującej gwiazdy wieczoru. Po koncercie na FB została umieszczona również fotorelacja z akcji.

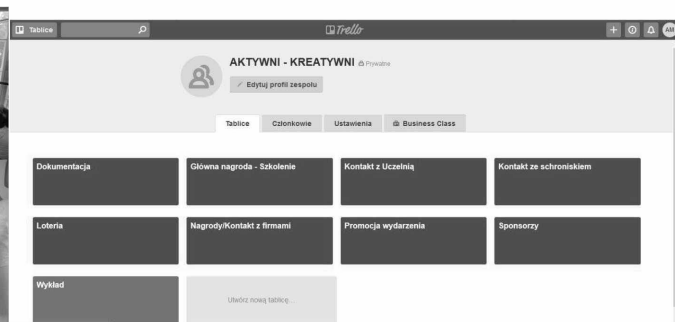
Inna grupa studentów realizująca projekt „Studencie, weź psiaka na spacer” początkowo, postawiła sobie za cel zainteresowanie losem schroniskowych zwierzaków 100 osób. Zainteresowani mieliby w 2018 r poświęcić część swojego wolnego czasu dla schroniskowych mieszkańców.

Dzięki poczcie pantoflowej oraz promocji akcji w Internecie projektem zainteresowało prawie 1000 osób z całej Polski, co pokazuje rysunek 2.



Rys.2. Promocja projektu społecznego za pomocą FB

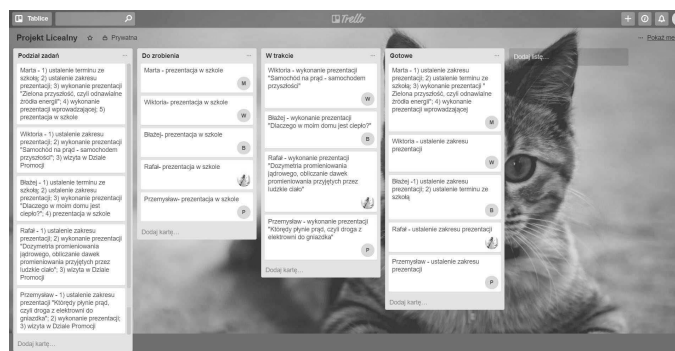
Popularność projektu stała się motywacją do stworzenia strony internetowej wydarzenia o tej samej nazwie[7], korzystając z darmowego oprogramowania Wordpress, by zainteresowane osoby mogły dowiedzieć się,



Rys. 3. Wykorzystanie Trello do zarządzania projektem

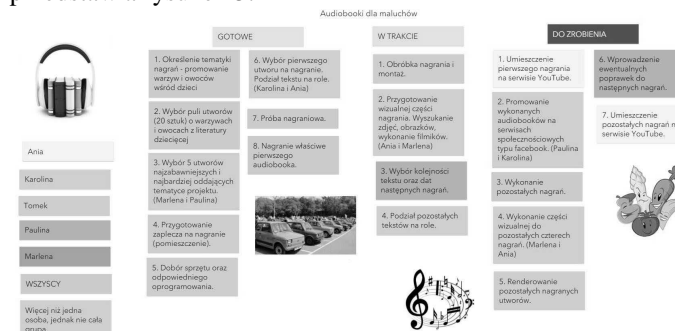
Trello to kolejne narzędzie, które testowali studenci do zarządzania zadaniami w swoich projektach lub do komunikacji zespołowej. Jest to aplikacja on-line przypominająca wirtualną ścianę, która umożliwia umieszczanie na niej małych tablic zawierających informacje tekstowe, graficzne, filmowe czy linki do stron internetowych. Małe tablice można dowolnie oznaczać kolorem, opisem czy położeniem, co pokazuje rysunek 3 i 4.

Tło tablicy głównej można indywidualnie modyfikować, podobnie jak graficzne rozłożenie treści. Alternatywą dla Trello wykorzystywaną przez część studentów okazała się aplikacja on-line Boardthing dostępna na stronie Boardthing.com.



Rys. 4. Wykorzystanie Trello do zarządzania projektem

Aplikacja jest również dostępna on-line. W porównaniu do Trello Boardthing ma uboższą grafikę, natomiast podobną funkcjonalność i w odbiorze jest bardziej analogowa, gdyż ustawienia fabryczne przypominają flipchart z żółtymi karteczkami *post point*. Tę opcję wybrał zespół realizujący projekt Audiobooki dla maluchów, co przedstawia rysunek 5.



Rys. 5. Wykorzystanie Boardthing do zarządzania projektami

Projekt : Audiobooki dla maluchów											
Struktura podziału pracy:	Macierz odpowiedzialności	Diagram Gantta									
		Czas w tygodniach od rozpoczęcia									
Działania	osoby odpowiedzialne	1 tydzień 09 - 16.10	2 tydzień 16 - 22.10	3 tydzień 23 - 29.10	4 tydzień 30.10 - 06.11	5 tydzień 06 - 12.11	6 tydzień 13 - 19.11	7 tydzień 20.11 - 26.11	8 tydzień 27.11 - 3.12	9 tydzień 04 - 10.12	10 tydzień 11 - 18.12
1. Początek - Wymyślenie tematu, określenie grupy docelowej	wszyscy										
2. Przygotowanie zaplecza:	-										
2.1 Wybór puli utworów (20 sztuk) o warzywach z literatury dziecięcej	wszyscy										
2.2. Wybór 5 utworów najbardziej oddających tematykę projektu.	wszyscy										
2.3 Znaleźnienie pomieszczenia odpowiadającego wymaganiom sprzętowym oraz akustycznym.	Tomasz										
2.4 Sprawdzenie jakości sprzętu, wymagań technicznych itp. konfiguracja sprzętu do nagrań.	Tomasz										
3. Przećwiczenie utworów, zapoznanie się z tekstami	wszyscy										
4. Próba nagraniowa jednego utworu.	osoba wytypowana do "czytania"										
5. Nagranie właściwe.	wszyscy										
6. Obróbka i renderowanie nagrania.	Tomasz										
7. Montaż	Tomasz										
8. Próba otworzenia. Ewentualne poprawki	Tomasz i Marlena										
9. Umieszczenie nagrania na serwisie ogólnodostępnym typu YouTube	Ania										
10. Promocja wydarzenia - m.in. Poprzez portale społecznościowe (moc internetu)	Paulina i Karolina										
11. Nagranie pozostałych utworów.	wszyscy										
12. Obróbka. Montaż. Poprawki.	Tomasz										
13. Udostępnienie pozostałych nagrań w sieci.	Ania										

Rys. 6. Przykładowy wykres Gantta wykonany w aplikacji

Celem projektu było zachęcenie dzieci do jedzenia warzyw. Studenci oddali warzywom swój głos i zinterpretowali wiersze Jana Brzechwy poświęcone witalnym roślinom, a następnie efekty swojej pracy umieścili na YouTube [8].

Ważnym elementem realizacji projektu społecznego było zaplanowanie zadań zgodnie z WBS (ang. *Work Breakdown Structure*). WBS to metoda umożliwiająca zaplanowanie struktury podziału pracy w projekcie uwzględniając poprzedniki i następniki oraz zadania, które można wykonywać równolegle. Do przygotowania struktury działań i przypisania im odpowiedzialnych za nie osób studenci korzystali z narzędzi obierających się o wykres Gantta tj. Gantt Chart czy Excel Pakietu MS Office, Gantto, teamgantt czy Matchware. Wspomniane aplikacje wymusiły na studentach przekucie wizji projektu w konkretne działanie i uszeregowanie ich w logiczne kroki, za które odpowiadał konkretny student. Takie podejście zwiększyło poczucie odpowiedzialności, wymusiło regularną pracę i zwiększyło świadomość skali zadań do zrealizowania. Przykładowy wykres Gantta przedstawiono na rysunku 6.

Pod koniec semestru studenci musieli przedstawić zrealizowane projekty społeczne swoim kolegom i koleżankom w atrakcyjnej formie, dokonując samooceny. Ważnym aspektem prezentacji wyników był aktywny udział w prezentacji wszystkich członków zespołu. Studenci mogli wykorzystać wszystkie możliwe narzędzia i pomysły, które pozwolą im ciekawie pokazać swoją aktywność. Efekty realizowanych projektów społecznych przedstawiono za pomocą popularnej aplikacji Power Point MS Office, Prezi on-line, Time Line, VSDC (free video Editor) czy Adobe Premiere Pro (w wersji próbnej).

Prezi on-line to darmowe oprogramowanie umożliwiające wykonanie dynamicznych prezentacji o dowolnej grafice i tempie zmian. Jest to ciekawa alternatywa dla Power Point. Walcząc o uwagę słuchaczy uczestnicy zajęć humanistycznych zadebiutowali w roli reżysera lub lektora, a do tego samodzielnie wykonali montaż filmu.

#### 4. WNIOSKI KOŃCOWE

Umiejętności miękkich nie można przekazać jak wiedzy metodami wywodzącymi się ze szkoły pruskiej. Nauka i świadome korzystanie z umiejętności miękkich to proces wymagający czasu, rozwoju poprzez pracę i regularne samodoskonalenie. Narzędzia i aplikacje *on-line* oraz *off-line* są niezwykle pomocne w wyrażaniu myśli, pomysłów i koncepcji. Tutoring podczas zajęć nastawionych na rozwój umiejętności miękkich jest wyzwaniem dla prowadzącego. Wymaga wiele pracy, kreatywnych pomysłów i mobilizacji studentów oraz podjęcia próby zmiany myślenia czy postawy uczestników zajęć. Jest to o tyle trudne, gdyż studenci uczelni technicznych są przekonani, że twarda wiedza inżynierska wystarczy, by odnaleźć się na współczesnym rynku pracy. Powoduje to początkowy opór we współpracy. Wytrwałość i zachęcenie do wspólnej pracy nad sobą sprawiło, że mimo późno popołudniowej pory studenci licznie przychodzili na wykład, a podczas ewaluacji zajęć sami byli zaskoczeni, jak wiele udało im się zrobić i jak wartościowo spędzali czas robiąc coś dla innych.

#### 5. BIBLIOGRAFIA

1. Ma J.: Word Economic Forum, Davos 2018
2. Domardzaki K.: Najbardziej pożądane kompetencje na rynku pracy w 2015 roku, Forbs biznes, grudzień 2015
3. Domardzaki K.: 10 najbardziej pożądanych kompetencji w 2016 roku, Forbs biznes, grudzień 2016
4. Future's Jobs Raport, Word Economic Forum, 2016
5. Kruchoski P.: 10 skills you need to thrive tomorrow – and the universities that will help you get them, Weforum.org, 2016
6. 12 500 Aniołów afternoon Chill vol. 7 [https://www.facebook.com/events/542217822777340/?active\\_tab=discussion](https://www.facebook.com/events/542217822777340/?active_tab=discussion), 10.02.2018
7. Weź psiaka na spacer: <https://wezpsiakanaspace.wordpress.com/>, 10.02.2018
8. Audiobooki dla maluchów: <https://www.youtube.com/channel/UC44R7vbjXIWQgGzCxDGkTPg>, 10.02.2018

### DEVELOPMENT OF ENGINEERS' SOFT SKILLS WITH USE OF E-TECHNOLOGY

Soft skills are one of most important competences for employers. At technical universities, humanistic subjects are treated more often marginally than as opportunities to cooperate with students on a completely different plane. The article presents the author's experience in creating soft skills among engineers, whose are studying at the second degree of full-time studies. During of the course, e-technologies and interactive forms of education were used to implement the social project and development of soft skills

**Keywords:** soft skills, e- technology, innovative forms of education.