

Ніна Батечко
ORCIDiD 000-0002-3772-4489

доктор педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри вищої та прикладної математики,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
вул. Героїв Оборони, 15
м. Київ, Україна, batechko_n_@ukr.net

Людмила Панталієнко
ORCIDiD 0000-0001-6399-782X

Кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри вищої та прикладної математики,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
вул. Героїв Оборони, 15
м. Київ, Україна, wnyrk15@gmail.com

СИЛАБУСИ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ ЗМІСТУ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

У статті автори розглядають сучасні підходи щодо формування змісту підготовки фахівців інженерних спеціальностей на прикладі моделювання силабусів навчальних дисциплін.

Проведено порівняльний аналіз сучасних тенденцій щодо змісту фахової підготовки інженерних кадрів у закладах вищої технічної освіти України, країнах Західної Європи та КНР. Зазначено, що одним з основних недоліків вітчизняної вищої освіти все ще є її невідповідність вимогам ринку праці та відставання технічної підготовки від науково-технічного прогресу. Останнє спонукає до перегляду іншого стратегічного залучення підготовки – формування професійних компетентностей майбутніх фахівців, а відтак, формування нового змісту навчання майбутніх інженерів.

Прикладом таких спроб є впровадження в освітній процес вищої школи силабусів навчальних дисциплін. Створення інформаційно-освітніх мереж глобалізувало цю проблему та призвело до потреби її усвідомлення на новому інноваційному рівні.

У статті зосереджено увагу на дефініційному аналізі досліджуваної проблеми та основних принципах побудови силабусів, які гуртуються на

компетентнісному підході. Зазначено, що основним завданням цього аналізу є вивчення змістовних відтінків між силабусами навчальних дисциплін та їх робочими програмами, для чого і для кого готується цей документ і чи має він взагалі рацію. Акцентовано увагу на основних принципах побудови силабусів навчальних дисциплін, за якими їх і можна відрізнити від робочих програм. В якості основоположного принципу виділено вихід на результати навчання, що мають виражатися через рівні компетентностей випускників. Отже, через освітню діяльність реалізується можливість проектувати майбутню професійну діяльність студента, а за результат вважати здобуту у процесі навчання компетентність.

Розглянуто структурні компоненти силабусів навчальних дисциплін. Наведено структуру силабусу навчальної дисципліни в розрізі складових та конкретний приклад його моделювання.

Ключові слова: силабус навчальної дисципліни, компетентнісний підхід, інженерна освіта, моделювання.

© Батечко Н., Панталієнко Л., 2020

<https://doi.org/10.28925/2312-5829.2020.3.5>

Вступ. За останні більш ніж двадцять років вища технічна освіта України зазнала значних трансформацій. Відбувалося це разом із реформуванням вищої освіти країни загалом, проте є особливості та зміни, притаманні лише цій галузі. Нинішні заклади вищої технічної освіти: університети й академії були трансформовані з інститутів, пройшовши етапи технічних, пізніше національних технічних університетів III – IV рівнів акредитації. Науково-технічний прогрес спонукав до істотних змін у переліку спеціальностей, а подекуди до їх зникнення та появи нових, особливо у сфері інформаційно-комп'ютерних технологій, вищої технічної економічної освіти та менеджменту. Покращився інтелектуальний потенціал закладів вищої технічної освіти за рахунок викладачів, які захистили кандидатські та докторські дисертації.

Виникає протиріччя: чому на етапі, здається, позитивних змін падає престижність технічної освіти та її якість? Чому у сучасного студентства немає мотивації до оволодіння спеціальністю інженера, а перевага здебільшого надається економічним і юридичним сферам. За словами ректора КПІ, голови Асоціації ректорів вищих технічних закладів вищої освіти Михайла Згуровського, обсяг прийому до закладів вищої освіти за програмами STEM-освіти за останні 10 років

зменшився на чверть; падіння прийому за головними кластерами економіки так само 25% (Голос України, 2018).

Як наслідок цієї тенденції в Україні відбулося істотне скорочення підготовки фахівців для високотехнологічного сектору і надмірне збільшення підготовки кадрів для невиробничої, обслуговуючої сфери. Наразі технічні університети лише частково забезпечують запити базових галузей промисловості на інженерні кадри. Зауважимо, що така тенденція спостерігається і в країнах Західної Європи, де експерти по працевлаштуванню прогнозують потребу в інженерних кадрах, зокрема в галузі електротехніки та енергетики.

Проте, протилежна тенденція спостерігається в КНР, і досвід китайських колег спонукає до вивчення та детального аналізу. Так, особливістю вищої освіти КНР є значне переважання у закладах вищої освіти технічних і природничих спеціальностей (близько 60% від загальної кількості студентів, проти 14% у США, 18% у Нідерландах, 22% у Таїланді, 26% в Японії, 30% в Малайзії). Тобто, гуманітарії - відносно мала частина студентства, якщо порівнювати КНР із азійськими сусідами та іншими розвиненими країнами світу. Окрім того, варто зауважити, що підтримка сформованих пропорцій між освітніми установами різного рівня і профілю, а також зміст навчальних програм в КНР знаходиться під суворим державним контролем (Іщенко Р. М., Манько Д.Ю., 2016).

У вітчизняних освітянських колах, засобах масової інформації першопричиною кризи підготовки інженерних кадрів називають деградацію шкільної природничо-математичної освіти. Не надає оптимізму щодо подальшого прогресу у цьому питанні і запровадження інтегрованого курсу природничих дисциплін у школі, адже для майбутнього інженера важливо вивчати, наприклад, фізику як окрему дисципліну.

Зауважимо, що одним із основних недоліків сучасної вищої освіти все ще є її невідповідність вимогам ринку праці та відставання технічної підготовки від науково-технічного прогресу. Останнє спонукає до перегляду іншого стратегічного

залучення підготовки – формування професійних компетентностей майбутніх фахівців, а відтак, формування нового змісту навчання майбутніх інженерів.

Наукові розвідки стосовно змісту фахової підготовки інженерних кадрів у закладах вищої технічної освіти України засвідчують значні розбіжності у навчальних планах підготовки фахівців, програмах та засобах технічного забезпечення достатнього рівня практичної готовності випускників. Перехід від предметно-змістовної моделі до компетентнісної дещо послабив ці розбіжності, оскільки оптимізував певні орієнтири з вибору змісту та способів організації освітнього процесу по формуванню у студентів необхідних компетентностей.

Природним у цих умовах є намагання освітян вищої школи до формування та вдосконалення навчальних програм викладання дисциплін для студентів, так щоб вони були для майбутніх фахівців зрозумілими та корисними у майбутній професійній діяльності.

Прикладом таких спроб є впровадження в освітній процес вищої школи силабусів навчальних дисциплін. Насправді, не дивлячись, що це – відносно нове поняття, за своєю суттю перші спроби їх складання були ще у 1999 році – на етапі входження України до Болонського процесу. Далі, після 2005 року – після приєднання до Болонської конвенції, з урахуванням нових вимог, виникла необхідність вдосконалення силабусів.

Наразі, коли розвитку набрала система моніторингу якості вищої освіти та компетентнісна модель підготовки фахівців, виникла необхідність вдосконалення силабусів. Створення інформаційно-освітніх мереж глобалізувало цю проблему та призвело до потреби її усвідомлення на новому інноваційному рівні.

Метою статті є методологічне оновлення змісту підготовки інженерних кадрів на основі моделювання силабусів навчальних дисциплін.

Силабуси навчальних дисциплін: особливості дефініційного аналізу. Зважаючи, що поняття «силабус» не так давно увійшло до дефініційного поля вищої школи, вважаємо за доцільне його проаналізувати. І, напевно, основним завданням цього аналізу є вивчення змістовних відтінків між силабусами

навчальних дисциплін та їх робочими програмами, для чого і для кого готується цей документ, і чи має він взагалі рацію.

Справді, з моменту появи у глосарії Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти цього терміну багато закладів вищої освіти постали перед дилемою: який саме документ необхідно впроваджувати в освітньому процесі при формуванні навчально-методичного забезпечення дисциплін – силабус чи робочу програму навчальної дисципліни, чи те та інше? Приводить до роздумів вже саме тлумачення терміну – силабус – (від лат. *syllabus* – перелік). У Радянській історичній енциклопедії силабус трактується як "перечень главнейших заблуждений нашего времени – один из наиболее реакционных документов нового времени. В силабусе осуждается прогрессивное мышление, передовая наука, свобода совести, демократия, коммунизм и социализм" (Историческая энциклопедия, 1982).

В Stanford Undergrad «A syllabus is your guide to a course and what will be expected of you in the course. Generally it will include course policies, rules and regulations, required texts, and a schedule of assignments. A syllabus can tell you nearly everything you need to know about how a course will be run and what will be expected of you» (Stanford Undergrad, електронний ресурс).

За визначенням Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти силабус – це документ, у якому розглядаються взаємовідносини викладача і студента. У ньому представляються процедури (в т. ч. і стосовно *deadlines* і принципів оцінювання), політики (включно з політикою доброчесності) і змістом курсу, а також календар його виконання (Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти, глосарій).

Звернімося до терміну «робоча навчальна програма». Робоча навчальна програма – це нормативний документ, що визначає місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця, мету й завдання її вивчення, роль та значення дисципліни для забезпечення оволодіння здобувачами вищої освіти системою необхідних знань та вмінь (Енциклопедія освіти, с. 536). Як відомо, робоча програма навчальної дисципліни розробляється лектором – провідним

викладачем кафедри або створеною для цього робочою групою кафедри, яка викладає таку дисципліну на основі освітньої програми та навчального робочого навчального плану підготовки фахівця певного освітнього ступеня.

Акцентуємо увагу на основних принципах побудови силабусів навчальних дисциплін, за якими їх і можна відрізнити від робочих програм. Перш за все, силабус – це документ, який готується саме для студента і має за мету полегшити йому суть та форму викладання дисципліни. Студент має зрозуміти, які знання та навички отримає, чому навчиться, прослухавши курс лекцій, практичних та лабораторних занять. Важливо зрозуміти дедлайни курсу та оцінювання навчальних досягнень, що буде результатом навчання “learning outcomes” та ін. Тобто, наголос робиться на практичному спрямуванні курсу та розумінні його «політики» самим студентом.

Робоча програма навчальної дисципліни за своєю суттю підтримує знаннєву парадигму, коли наголос робиться на отриманні студентом відповідних знань та практичних навичок. Такий підхід, як відомо, був притаманний класичній освіті епохи індустріалізації, сьогодні ж мова йде про вищу освіту, як засіб набуття компетентностей. І в цьому уся сутність невідповідностей: старий інструмент в освіті – робоча програма навчальної дисципліни використовується в нових умовах компетентнісного навчання.

Основоположним принципом побудови силабусів навчальних дисциплін є вихід на результати навчання. Результати навчання – сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей, набутих особою у процесі навчання за новою освітньо-професійною, освітньо-науковою програмою, які можна ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти (Закон України «Про вищу освіту», Стаття 1.1.13). Відповідно до методології проекту Tuning , результати навчання мають виражатися через рівні компетентностей випускників. Компетентності – це аналог вимог замовника, чи ринку праці, потрібні майбутньому фахівцеві для успішної професійної діяльності. (Бахрушин В., 2016). Тобто, через освітню діяльність ми можемо проектувати майбутню професійну діяльність студента, а за результат вважати здобуту у процесі навчання компетентність. Так, за Законом «Про вищу

освіту»: «Компетентність – динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти (Закон України «Про вищу освіту», Стаття 1.1.13).

Зауважимо, що останнім часом з'явилася тенденція, коли заклади вищої освіти, намагаючись слідувати сучасній нормативній лексиці, основний документ навчальної дисципліни назвали силабусом, але зміст його залишили дослівною копією робочої програми. Такі дії в сучасній освітній програмі, зокрема, Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти трактує як підміну понять.

Постає питання, а чи варто взагалі для навчальної дисципліни мати силабус і робочу програму? Зауважимо з цього приводу, що робоча програма навчальної дисципліни – це нормативний документ, який є основою її навчально-методичного комплексу. Силабус, в основному ж, створюється для абітурієнтів і студентів, їх батьків, роботодавців та інших стейкхолдерів та покликаний дати відповідь на запитання: що вчити? Для чого вчити? Які результати навчання? Як оцінити отримані знання?

Зауважимо, що навчання за робочими програмами навчальної дисципліни, без виходу на формування компетентностей, призводить до того, що вища технічна освіта відстає від швидкого розвитку ринку праці. У масовому вимірі українські фахівці почали відставати на ринку високих технологій, але саме вони визначають розвиток національної економіки та її безпеку.

Основні принципи побудови моделі силабусу, базованого на компетентностях. Зауважимо, що структурні компоненти силабусів навчальних дисциплін є досить поширеними у сфері вищої освіти різних країн. Проте, саме етапу планування курсу в провідних університетах світу надається досить висока увага. Західні колеги вважають, що детальне планування на етапі розробки курсу не лише уможливорює просте та приємне викладання, проте і полегшує навчання

студентів. Після планування відбувається реалізація дизайну курсу на повсякденному рівні.

Наприклад, у Carnegie Mellon University функціонує Eberly Center створений спеціально для допомоги викладачам у поширенні інноваційних технологій в освіті. Так, щоб розробити ефективний курс, лектори рекомендують: враховувати терміни та логістику, дізнатися, хто вони – майбутні слухачі, визначити мету навчання та навчальні стратегії; спланувати зміст курсу та розклад (Carnegie Mellon University, Eberly Center).

Зазвичай силабус як узгодження змісту навчальної дисципліни, має бути коротким та зрозумілим для студента, тому його структура має максимально чітко відповідати на запитання студента про навчальну дисципліну, але і водночас, відображати необхідні його складники та взаємозв'язки між ними. Зауважимо, що і у вітчизняних університетах накопичився певний досвід по моделюванню структури силабусів, який базується на компетентнісному підході. Усі складники такої моделі слугують кінцевому результату освітнього процесу – формуванню у майбутнього фахівця професійних компетентностей (рис. 1).



Рис.1. Силабус навчальної дисципліни в розрізі складників
(На прикладі Вінницького національного аграрного університету, 2019 р.)

Як правило, модель силабусу, базована на компетентностях, містить: анотацію курсу, його мету, організацію навчання, оцінювання та політику курсу.

Анотація курсу – місце даної дисципліни в програмі навчання. Саме тут необхідно відповідати на запитання: навіщо потрібно вивчати цю дисципліну, здобувати той чи інший фах. Які компетентності, програмні результати студент набуде по завершенню засвоєння змісту зазначеної дисципліни.

Мета курсу – заздалегідь усвідомлений і спланований результат навчальної діяльності студентів, тобто фактично перелік компетентностей, які набуде студент у процесі навчання.

Організація навчання – це фактично змістовна частина курсу, система знань, умінь і навичок, засвоєння яких дозволяє студенту набути ті чи інші компетентності, необхідні для успішної професійної діяльності. Зміст навчальної дисципліни неодмінно має відповідати логіці освітнього процесу та системі професійної підготовки фахівця загалом.

При висвітленні системи оцінювання курсу варто ясно і зрозуміло визначити: як планується здійснювати контроль? Які форми контролю будуть переважно використовуватися? Як буде здійснюватися оцінка знань студентів?

Політику навчальної дисципліни варто вибудовувати з урахуванням нормативно-законодавчої бази України щодо академічної доброчесності, Статуту закладу вищої освіти та інших нормативних документів.

Моделювання силабусу дисципліни «Вища математика», що базується на компетентностях. Проілюструємо побудову моделі силабусу з «Вищої математики» на прикладі інженерної спеціальності (141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньо-кваліфікаційний рівень «бакалавр»).

До моделі силабусу включено «прив'язку» поширених практичних задач фаху, що дає можливість набувати студенту певних компетентностей (знання, розуміння, уміння, цінності) вже на стадії вивчення цієї фундаментальної дисципліни.

Так, починаючи з теми «Визначники, їх властивості та обчислення», до результатів навчання віднесено: розуміти сутність поняття; вміти застосовувати

подвійну індексацію та обчислювати визначники будь-якого порядку; використовувати у темах «Матриці», «Векторний і мішаний добуток», при аналізі стійкості (за критеріями Гурвіца, Рауса); застосовувати у прикладних задачах (циркуляція та ротор поля, момент сили, перетворення системи координат). Посилання на подальші теми (поняття) цієї та інших дисциплін («Матриці», «Векторний і мішаний добуток», «Аналіз стійкості», «момент сили») демонструє з одного боку міждисциплінарний зв'язок, з іншого боку – опосередкований зв'язок з практичними задачами електричної інженерії.

У відповідності з переліком для бакалаврів інженерних спеціальностей, розробленим на основі пропозицій Європейської мережі акредитації інженерних програм (European network for accreditation of engineering education (ENAE)), ми виходимо на такі компетентності: знання й розуміння теми «Визначники», що лежить в основі інженерної спеціалізації на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, у тому числі певна обізнаність останніх досягнень; розуміння (можливо первинне) міждисциплінарного контексту спеціальності.

За подальшою тематикою розділу 1 «Елементи лінійної та векторної алгебри» («Матриці», «Лінійні системи» «Векторний і мішаний добуток» та ін.) рівень компетентностей поступово розширюється, набуває ваги та конкретизується стосовно даного інженерного фаху. Тут можна вже виділяти такі набуті навички: здатність розрізняти поняття матриці і визначника, типи систем, поняття вектора та його проекції; вміти розв'язувати системи за допомогою визначників, матричним методом та аналізувати результат; застосовувати у чисельних розрахунках, при побудові фазових портретів лінійних систем, для запису у векторно-матричній формі, при моделюванні динамічних процесів, у прикладаннях (робота та момент сили; сила, що діє на провідник зі струмом у магнітному полі; швидкість точки тіла, що обертається; напрям поширення електромагнітних хвиль, ротор векторного поля та ін.); здатність використовувати лінійні оператори, векторно-матричну форму запису у практичних дослідженнях фаху.

Розділи «Границі», «Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної» беззаперечно є базовими як для самої дисципліни «Вища математика», так і для даної інженерної спеціальності. Тут закладаються навички щодо оволодіння необхідним математичним апаратом, удосконалення певних методів (прийомів) щодо типових і поширених прикладних інженерних задач. Рівень компетентності студента за результатами знань по цих розділах набуватиме конкретики і природно більш високого статусу: здатність продемонструвати необхідні знання з теорії границь, диференціального та інтегрального числення, у тому числі поширені застосування; здатність аналізувати постановки прикладних задач за цією тематикою з різних галузей знань, здійснювати їх формалізацію та побудову математичної моделі; здатність здійснювати пошук літератури, консультиватися і критично використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації.

Розділ «Диференціальні рівняння та їх системи» можна віднести до визначальних в інженерній спеціалізації, що пов'язано з побудовою математичних моделей, дослідженням й аналізом динамічних систем керування, автоматичного регулювання тощо. Що ж стосується спеціальності 141, згадані питання конкретизуються до рівня практичних задач профільних дисциплін (аналіз математичної моделі електродвигуна у перехідному процесі, моделей перехідних процесів двигуна робочих машин в усталеному режимі за наявності ненульових початкових умов та ін). Результати навчання тут проєктуються у такі компетентності: здатність класифікувати диференціальні рівняння та їх системи, застосовувати відповідні математичні методи (а також комп'ютерне програмне забезпечення) щодо їх розв'язання, аналізу й оцінки; здатність застосовувати математичні методи (а також комп'ютерне програмне забезпечення) для вирішення відповідних інженерних задач; здатність здійснювати побудову математичні моделі динамічних процесів для вирішення інженерних завдань профільних дисциплін.

Результати навчання за розділами «Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних» узагальнюють здобуті навички і в певному розумінні

надають їм «багатовимірний підхід». Тут варто виділити програмні результати навчання: здатність використовувати вже здобуті математичні знання (принципи, методи, прийоми) до розв'язання відповідних задач інженерії; здатність продемонструвати необхідні знання за новим розділом, у тому числі вміння проводити аналіз, класифікацію та формалізацію «багатовимірних» задач; використовувати у наближених обчисленнях, в методі найменших квадратів, в оптимізаційних постановках задач, при побудові математичної моделі, аналізі стійкості динамічних систем; здатність застосовувати у практичних завданнях електричної інженерії (циркуляція, потенціал векторного поля; розрахунок коефіцієнта кореляції, побудова вибіркової функції регресії для опису залежностей між досліджуваними величинами); розуміння щодо застосування методик та методів аналізу, широкого міждисциплінарного контексту спеціальності.

Заключні розділи дисципліни «Теорія рядів» та «Операційне числення», зокрема, включають теми «Гармонійний аналіз» і «Розв'язання диференціальних рівнянь та їх систем методами операційного числення», що безпосередньо зв'язані з поширеними задачами електротехніки. Природно тут результати навчання проєктуються у більш вагомій профільній компетентності майбутнього спеціаліста (табл.1):

1. Здатність продемонструвати необхідні знання з теорії рядів, використовувати до наближених обчислень, для спрощення алгоритмів математичних моделей, для лінеаризації нелінійної статичної характеристики систем керування, при моделюванні процесів механічних систем (опис законів зміни положення робочих органів механізмів періодичної дії, зміни навантаження в люфтових контактах, нелінійно періодично діючі зусилля тощо), для спектрального аналізу випадкових процесів, для аналізу та синтезу процесів складних технічних систем, періодичних функцій, для опису нелінійних функцій, зокрема розривних функцій з розривними похідними (явище Гібса).

2. Здатність застосовувати операційний підхід до розв'язання диференціальних (інтегральних, інтегро-диференціальних, дискретних) рівнянь та їх систем, що слугують математичними моделями поширених фізико-технічних задач

(електромагнітний перехідний процес на робочій ділянці природної механічної характеристики асинхронного електродвигуна, пружні коливання механічних (електричних) систем).

3. Здатність обирати й застосовувати адекватні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи при розв'язанні інженерних завдань відповідно до спеціалізації.

Таблиця 1. СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції / лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінюванн я
3 семестр				
Модуль 3. Теорія рядів.				
Тема11. Функціональн і ряди. Область збіжності. Рівномірна збіжність. Степеневі ряди.	2/6	Знати й розуміти основні поняття теорії функціональних рядів (загальний член ряду, часткові суми, сума, залишок ряду, область збіжності). Розрізняти абсолютну і рівномірну збіжність. Вміти знаходити область збіжності, аналізувати й оцінювати залишок ряду. Застосовувати узагальнені ознаки Коші, Даламбера, наслідок ознаки Лейбніца. Знати загальний вигляд степеневого ряду, властивості, вміти знаходити його інтервал та радіус збіжності, аналізувати збіжність на кінцях. Використовувати у темі 12. Застосовувати до наближених обчислень, для лінеаризації нелінійної статичної характеристики в задачах керування технічними системами.	Здача практичної роботи. Написання тестів, ессе. Виконання самостійної роботи (в.т.ч. в elearn) Розв'язання задач.	22
Тема12. Гармонійний аналіз.	2/8	Розуміти постановки задач гармонійного аналізу. Знати загальний вигляд ряду Фур'є 2π - та $2l$ - періодичних функцій, умови збіжності	Здача практичної роботи. Написання тестів, ессе. Виконання	22

		Діріхле. Вміти розкладати. Розрізняти випадки парних, непарних функцій та визначених на півпроміжку. Застосовувати при моделюванні процесів механічних систем (опис законів зміни положення робочих органів механізмів періодичної дії, зміни навантаження в люфтових контактах, нелінійно періодично діючі зусилля тощо), для спектрального аналізу випадкових процесів, аналізу та синтезу процесів складних технічних систем, періодичних функцій, для опису нелінійних функцій, зокрема розривних функцій з розривними похідними (явище Гібса) тощо.	самостійної роботи (в.т.ч. в elearn) Розв'язання задач.	
--	--	--	---	--

Висновок. Отже, оскільки наявна система підготовки інженерних кадрів перестає задовольняти сучасні потреби на необхідному рівні, оновлення змісту підготовки фахівців на основі моделювання силабусів уможливило покращення якості освіти. Удосконалення змісту підготовки майбутніх інженерів саме на основі компетентнісного підходу підтверджує конкурентоспроможність на ринку праці та дозволяє сфері вищої інженерної освіти працювати на випередження.

У подальших дослідженнях автори вважають за необхідне удосконалювати процес моделювання силабусів навчальних дисциплін з урахуванням потреб усіх стейкхолдерів та ринку праці.

Література

- Луканська Анна. Розвиток вищої технічної освіти – питання національної безпеки. *Голос України*. 2018, 13 червня. URL: <http://www.golos.com.ua/article/304088>
- Іщенко Р.М., Манько Д.Ю. Вища технічна освіта в Китаї на сучасному етапі. *Актуальні проблеми педагогіки, психології та професійної освіти*. 2016. № 1. С. 3–8. URL: <http://journals.uran.ua/apppfo/article/view/73334>
- Историческая энциклопедия*. – Москва: Издательство «Советская энциклопедия», 1973–1982.

- Stanford Undergrad “What is a Syllabus? ” URL:
<https://undergrad.stanford.edu/academic-planning/cardinal-compass/your-questions-answered/what-syllabus>
- Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти. Глосарій. URL:
<https://naqa.gov.ua/wp-content/uploads/2020/01/%D0%93%D0%BB%D0%BE%D1%81%D0%B0%D1%80%D1%96%D0%B9.pdf>
- Енциклопедія освіти /за ред. В. Кременя. – Київ : Юрінком Інтер, 2008. ISBN 978 – 966 – 667 – 281 – 3. – 542 с.
- Закон України «Про освіту» (зі змінами) Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 38–39. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>
- Бахрушин В. Компетентності і результати навчання у нових стандартах вищої освіти. *Освітня політика*. URL: <http://education-ua.org/ua/articles/702-kompetentnosti-i-rezultati-navchannya-u-novikh-standartakh-vishchoji-osviti>
- Carnegie Mellon University, Eberly Center. URL: <https://www.cmu.edu/teaching/>
- Положення про розробку силабусів навчальних дисциплін. *Вінницький національний аграрний університет*, 2019. URL:
<https://vsau.org/assets/images/content/dokPDF/polozhennya-pro-sylabus.pdf>
- European network for accreditation of engineering education (ENAE) URL:
<https://www.enaee.eu/documents/>

References

- Lukanska Anna. Rozvytok vyshchoi tekhnichnoi osvity - pytannia natsionalnoi bezpeky [Development of higher technical education - issues of national security]. *Holos Ukrainy*. 2018, 13 chervnia. <http://www.golos.com.ua/article/304088>
- Ishchenko R.M., Manko D.Yu. Vyshcha tekhnichna osvita v Kytai na suchasnomu etapi [Higher technical education in China at the present stage]. *Aktualni problemy pedahohiky, psykholohii ta profesiinoi osvity*. 2016. 1. S. 3–8. <http://journals.uran.ua/appf/article/view/73334>
- Istorycheskaia entsyklopedyia [Historical encyclopedia]. Moskva: Izdatelstvo «Sovetskaia entsyklopedyia», 1973–1982.
- Stanford Undergrad “What is a Syllabus? ” <https://undergrad.stanford.edu/academic-planning/cardinal-compass/your-questions-answered/what-syllabus>
- Natsionalne ahentstvo iz zabezpechennia yakosti vyshchoi osvity [National Agency for Quality Assurance in Higher Education]. Hlosarii. <https://undergrad.stanford.edu/academic-planning/cardinal-compass/your-questions-answered/what-syllabus>
- Entsyklopediia osvity [Encyclopedia of Education] /za red. V. Kremenia. – Kyiv : Yurinkom Inter, 2008. ISBN 978 – 966 – 667 – 281 – 3. 542 s.
- Zakon Ukrainy «Pro osvitu» [Law of Ukraine "On Education"] (zi zminamy) Vidomosti Verkhovnoi Rady (VVR), 2017, 38–39. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>

- Bakhrushyn V. Kompetentnosti i rezultaty navchannia u novykh standartakh vyshchoi osvity [Competences and learning outcomes in the new standards of higher education]. *Osvitnia polityka*. <http://education-ua.org/ua/articles/702-kompetentnosti-i-rezultati-navchannya-u-novikh-standartakh-vishchoji-osviti>
- Carnegie Mellon University, Eberly Center. <https://www.cmu.edu/teaching/>
- Polozhennia pro rozrobku sylabusiv navchalnykh dystsyplin [Regulations on the development of syllabuses of academic disciplines]. *Vinnytskyi natsionalnyi ahrarnyi universytet*, 2019. <https://vsau.org/assets/images/content/dokPDF/polozhennya-pro-sylabus.pdf>
- European network for accreditation of engineering education (ENAE) <https://www.enaee.eu/documents/>

СИЛАБУСЫ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ СОДЕРЖАНИЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Нина Батечко, доктор педагогических наук, доцент,
заведующая кафедрой высшей и прикладной математики,
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
ул. Героев Оборона, 15 г. Киев, Украина, batechko_n_@ukr.net

Людмила Панталиенко, кандидат физико-математических наук, доцент,
доцент кафедры высшей и прикладной математики,
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
ул. Героев Оборона, 15 г. Киев, Украина, wnyrk15@gmail.com

В статье авторы рассматривают современные подходы к формированию содержания подготовки специалистов инженерных специальностей на примере моделирования силовых учебных дисциплин.

Проведен сравнительный анализ современных тенденций относительно содержания профессиональной подготовки инженерных кадров в учреждениях высшего технического образования Украины, странах Западной Европы и КНР. Отмечено, что одним из основных недостатков отечественного образования все еще является ее несоответствие требованиям рынка труда и отставание технической подготовки от научно-технического прогресса. Последнее требует пересмотра другого стратегического привлечения подготовки – формирования профессиональных компетентностей будущих специалистов, а затем, формирования нового содержания обучения будущих инженеров.

Примером таких попыток является внедрение в образовательный процесс высшей школы силовых учебных дисциплин. Создание информационно-образовательных сетей глобализировало эту проблему и привело к необходимости ее осознания на новом инновационном уровне.

В статье сосредоточено внимание на дефиниционном анализе исследуемой проблемы и основных принципах построения силовых, основанных на

компетентностном подходе. Отмечено, что основной задачей этого анализа является изучение содержательных оттенков между си́ллабусами учебных дисциплин и их рабочими программами, для чего и для кого готовится этот документ и необходим ли он вообще. Акцентировано внимание на основных принципах построения си́ллабусов учебных дисциплин, по которым их и можно отличить от рабочих программ. В качестве основополагающего принципа выделен выход на результаты обучения, которые должны выражаться через уровни компетентностей выпускников. Итак, через образовательную деятельность реализуется возможность проектировать будущую профессиональную деятельность студента, а за результат считать полученную в процессе обучения компетентность.

Рассмотрены структурные компоненты си́ллабусов учебных дисциплин. Приведена структура си́ллабуса учебной дисциплины в разрезе составляющих и конкретный пример его моделирования.

Ключевые слова: *си́ллабус учебной дисциплины, компетентностный подход, инженерное образование, моделирование.*

SYLLABUSES OF EDUCATIONAL DISCIPLINES: MODERN APPROACHES TO THE FORMATION OF THE CONTENT OF ENGINEERING SPECIALISTS' TRAINING

Nina Batechko, Doctor of Sciences in Pedagogy, Associate Professor,
Head of the Department of Higher and Applied Mathematics,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
Heroyiv Oborony Street, 15, Kyiv, Ukraine, batechko_n_@ukr.net

Lyudmyla Pantaliyenko, Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor, Associate Professor of the
Department of Higher and Applied Mathematics,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
Heroyiv Oborony Street, 15, Kyiv, Ukraine, wnyrk15@gmail.com

In the article the authors consider modern approaches to the formation of the content of training of engineering specialists on the example of modelling the syllabi of academic disciplines.

A comparative analysis of current trends in the content of professional training of engineering personnel in institutions of higher technical education in Ukraine, Western Europe and China. It is noted that one of the main shortcomings of domestic higher education is still its inconsistency with the requirements of the labour market and the lag of technical training from scientific and technological progress. The latter encourages the revision of another strategic involvement of training – the formation of professional competencies of future professionals, and hence the formation of a new content of training for future engineers.

An example of such attempts is the introduction of syllabuses in the educational process of higher education. The creation of information and educational networks has globalized this problem and led to the need to realize it at a new innovative level.

The article focuses on the definitive analysis of the researched problem and on the basic principles of syllabus construction, which are based on the competence approach. It is noted that the main task of this analysis is to study the substantive nuances between the syllabi of academic disciplines and their work programs, why and for whom this document is prepared and whether it is right at all. Emphasis is placed on the basic principles of construction of syllabi of academic disciplines, according to which they can be distinguished from work programs. As a fundamental principle, access to learning outcomes is highlighted, which should be expressed through the levels of competencies of graduates. Thus, through educational activities, the opportunity to design the future professional activity of the student is realized, and as a result to consider the competence acquired in the learning process.

The structural components of syllabuses of academic disciplines are considered. The structure of the syllabus of the discipline in terms of components and a specific example of its modelling have been provided.

Keywords: *a syllabus of an educational discipline, competence approach, engineering education, modelling.*

Стаття надійшла до редакції 07.07.2020

Прийнято до друку 27.08.20