Сілічова Т.В.

Окремі аспекти викладання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах в умовах скорочення аудиторного навантаження.

Стаття є присвяченою проблемі викладання математики в умовах скорочення аудиторної загрузки для студентів вищих навчальних закладів. На основі наведеного аналізу науково-педагогічної літератури визначені основні напрями вирішення даної проблеми та особливості саме математичного навчання. Наведені приклади організації технології навчання математичних дисциплін у Харківському національному економічному університеті ім. С. Кузнеця.

Ключові слова: *вищий навчальний заклад, самостійна робота, математичні дисципліни, технологія навчання.*

Статья посвящена проблеме изучения математики в условиях сокращения аудиторной нагрузки для студентов высших учебных заведений. На основе проведенного анализа научно-педагогической литературы рассмотрены основные направления решения данной проблемы и особенности именно математического образования. Приведены примеры организации технологии обучения математических дисциплин в Харьковском национальном экономическом университете им. С. Кузнеца

Ключевые слова: *высшее учебное заведение, самостоятельная работа, математические дисциплины, технология обучения.*

The article deals with the problem of studying mathematics under the conditions of reducing classroom load for students in higher educational institutions. It's presented the method of organisation of different work in educational processes and described the requirements and conditions ensuring of effectiveness. Different forms of control helping to manage the independent work of student are discussed. Based on the analysis of research pedagogical literature the main trends to solving this problem and peculiarities of mathematical education in particular have been given consideration. The examples of organising techniques of teaching mathematical subjects at S. Kuznets Kharkov National Economical University are given.

Key words**:** *institution of higher education, independent work, mathematical disciplines, education technology.*

Актуальність проблеми дослідження. Зміна навчальних програм та скорочення обсягу аудиторних годин на вивчення математики та дисциплін математичного циклу в вищих навчальних учбових закладах вимагають впровадження нових методів навчання, педагогічних технологій, які сприяють отриманню необхідного обсягу знань кожним студентом за короткий час, забезпечують необхідний рівень оволодіння матеріалом, та вміщують приклади та завдання практичного напряму. Проблема «як навчити студента математиці» в умовах скорочення обсягу аудиторних годин є як дуже важливою так і складною одночасно, тому що саме математика є однією із поширених базових фундаментальних дисциплін, що вивчається практично у всіх вищих навчальних закладах України у тому чи іншому обсязі. Крім того сучасний рівень викладання математичних дисциплін, теоретична та практична база не змінювалися протягом багатьох років, та не відповідають вимогам та потребам професійного ринку. Математичні дисципліни доволі часто переповнені громіздким теоретичним матеріалом. Багато досить важливих розділів математики, таких як теорія диференційних рівнянь, функціональний аналіз, прикладна статистика, теорія прийняття рішень, та інші вивчаються неповно, не мають відображення у інших дисциплінах професійного спрямування, як би «живуть самі по собі» окремими курсами і тому їх вивчення втрачає сенс із боку кожного студента, і як наслідок отриманні знання знецінюються і швидко забуваються. Таким чином, існуюче скорочення обсягу аудиторної загрузки у викладанні дисциплін математичного циклу додатково загострює існуючу проблему: викладання математики у вищих навчальних закладах

Завданням статті є аналіз стану розвитку математичної освіти та визначення напрямів найбільш ефективності в умовах скорочення часу

аудиторних годин навчання.

Огляд останніх матеріалу наукових досліджень: Скорочення часу на аудиторні години навчання у системі вищої освіти є цілком зрозумілим фактором. Вивчаючі світовий досвід у цьому напрямі можливо визначити, що саме університетська освіта є тією передовою ланкою освіти, її найвищим рівнем, де студент навчається практично самостійно. Вища освіта не може бути масовим явищем, де процес навчання є процесом лише відображення студентом тих знань, яки були отримані лише на практичних або лекційних знаннях. Роль викладача у сучасному університеті є у наданні певного базового обсягу знань і подальшого координування навчальної, наукової та професійної діяльності студента. Основна задача університету сьогодні є не в наданні студентові обсягу фахових знань, а у навчанні його вчитися самостійно. Успіх студента як фахівця та майбутнього професіонала залежить тільки від нього самого.

Проблемами математичної підготовки серед студентів вищих навчальних закладів займалися такі науковці, як: Л.М. Глушкова, Т.М. Баннікова, А.Н. Колмогоров, В.А. Крутецький, К.В. Власенко, Т.В. Крилова, Т.С. Максимова, Є.І. Кулікова та інші.

Визначимось, щодо основних поглядів та напрямів педагогічних досліджень. Так, Т.М. Баннікова, В.А. Далінгер, О.В. Зимина, Л.Д. Кудрявцев, В.А. Крутецький приділяють особливу увагу саме технології навчання, за їхньою думкою через застосування в учбовому процесі різноманітних технологій: модульних, проблемних, комп'ютерних, та інше можливо досягти певного рівня математичної культури студентів та сформувати стійку мотивацію до навчання. Причому важливо зауважити, що ця група науковців не віддає перевагу тому чи іншому методу. Навпаки, за їх поглядами лише застосування численної можливості «симбіозу» цих технологій може дати найкращій результат у навчанні[1,4,5]. На важливість прикладної спрямованості математичних

знань, застосуванні реальних задач та вагомості практичних занять наголошує Т. В. Крилова[6].

Дуже цікавими є дослідження Н. М. Полякової, О. Г. Ровенської, І. М. Симкіної, які займалися процесами аналізу та змін математичної підготовки студентів інженерних спеціальностей, питаннями якості сприйняття та розуміння інформації, отриманої на заняттях. Вони визначають що більша частина студентів сприймає краще матеріал, як що він є результатом власного досвіду, тобто, будь яка незначна задача вирішена самим студентом окремо є більш значущою для нього ніж десять задач, що розв'язані викладачем або іншім студентом (групою студентів) на практичних групових заняттях.[9,10,11]

Тотожних поглядів дотримується і К. В. Власенко, що наголошує на необхідність розроблення такої технології навчання, підґрунтям якої є самостійна робота студента, що є певним резервом часу для кожної особистості із врахуванням її персональних характеристик та можливостей[3]. Л.М. Глушкова, Л. М. Новицька також вважають що запорукою успіху у вивченні будь якої дисципліни природничого циклу є поєднання особистісних траєкторій навчання та самостійної роботи[2,8].

Цікавими поглядами є погляди Є. А. Дахер, яка займаючись вивченням проблеми підготовки студентів економічних вузів, виявила, що традиційна методика навчання математиці майбутніх спеціалістів не є достатньо ефективною у відношенні продуктивного мислення, подальшого конструювання математичних знань та вмінь студентів. За думкою дослідниці у організації процесу навчання упор повинен бути зробленим на побудові технології навчання через формування навичок поетапного розв'язання задач та використання комп'ютерних технологій.[12]

Існує багато численних думок науковців, щодо реорганізації освітнього процесу, які вважають що вирішення належить у площині впровадження різноманітних форм навчальної діяльності, використання

нових та застосування традиційних форм навчання. Незважаючи на різноманіття існуючих поглядів, вони всі збігаються в тому що якісна математична освіта студентів є можливою лише за умовою побудови методичної системи, що включає в себе грамотне залучення усіх існуючих сукупностей сучасних технологій навчання із урахуванням індивідуального характеру засвоєння матеріалу та особливостей студента.

Для подальшого вирішення окресленої проблеми та вирішення можливих напрямів її розв'язання необхідно визначитись щодо існуючих труднощів математичної підготовки сучасних студентів. Вивчаючи наукову літературу у цьому напрямі та враховуючи власний педагогічний досвід можливо умовно розподілити їх на дві групи. До першої групи відносяться негативні фактори які не можна усунути в рамках модернізації освітнього процесу в межах вищого навчального закладу. Так, це може бути:

зменшення часу аудиторного навантаження на викладання предметів математичного циклу (і не тільки математичного);

збільшення різниці між рівнем математичних знань випускників шкіл та вимогами вищих навчальних закладів;

значне погіршення матеріального становища викладачів та фінансування освіти.

Інша (друга) група факторів стосується саме внутрішніх проблем та може бути скорегованою за допомогою застосування тих чи інших педагогічних технологій навчання. Це:

методика викладання математичних дисциплін не є досконалою. Більша частина матеріалу є пов'язаною або із розв'язанням задач із використанням достатньо громіздких теоретичних обчислень, що безумовно є значно застарілою. У цьому випадку значна увага що приділяється достатньо складним методам обчислення задач, що перешкоджає студентам зрозуміти сенс завдання. Навпаки, використання

«типових» навчальних задач, де розв'язання знаходиться достатньо просто, умови завдання є практично відірваними від реальності також не відповідає потребам сучасності. Такі «учбові» завдання є дуже далекими від реальності;

крім того освітня політика є такою, що в незалежності від типу та професійної спрямованості вищого навчального закладу більшість математичних дисциплін є згрупованими на1-2 курсах, матеріал старших курсів є практично не зв'язаним із першими курсами навчання, та ті курси в яких застосовуються елементи математичних обчислень викладаються не математиками а викладачами інших напрямів;

не завжди позитивним фактором є поширена комп'ютеризація сучасної освіти. Іноді достатньо виконати стандартну програму і достатньо складна задача із яку раніше міг обчислити лише підготовлений студент буде вирішеною.

Таким чином зменшення часів на математичну освіту відбувається на тому етапі, коли сама математична освіта вже має ті чи інші проблеми. У світлі вищеозначеного, за нашою думкою, одним із напрямів вирішення даної проблеми є побудова такої професійної технології навчання у якої зміни стосуються всього курсу (лекція, практичне заняття, домашня та самостійна робота, лабораторні заняття та інше.)

Визначимось, щодо декотрих напрямів реорганізації учбового процесу, що відбувалися у Харківському економічному університеті. Так, кардинально була змінена сама структура курсу, були скорочені ті розділи математики, що практично дублюють шкільну програму, особлива увага була приділеною саме формуванню вмінь розв'язування прикладних задач та формуванню навичок самостійної роботи. Математичні дисципліни, що викладаються у Харківському національному університеті є базовими, та викладаються практично на всіх спеціальностях протягом перших двох років навчання. Стандартний курс математичних дисциплін є

представленим у вигляді лекційних, практичних та лабораторних занять. Рівень аудиторної завантаженості залежить від кусу навчання, спеціальності та самої дисципліни. Слід відмітити, що в умовах скорочення годин на аудиторне викладання математики, сама наповненість курсу за освітніми вимогами залишилась практично не змінною, значна частка матеріалу перейшла до розділу самостійної роботи студентів. В світлі цього, на при кінці попереднього року постало гостре питання переформування структури курсу математичних дисциплін, що викладаються на кафедрі.

Основна увага була приділеною наповненню курсу, основною проблемою та найбільш важливим питанням для викладачів було відокремлення найбільш значущого за їх поглядами матеріалу та винесення його на аудиторні години. Слід відмітити що саме складність та особливість викладання математичних дисциплін є в тому що більшість тем є пов'язаними між собою і тому не завжди можливо убрати «незначущий» матеріал. Друга складність може бути в тому, що як було вже зауважено вище математика є важкою дисципліною для сприйняття, рівень сучасної математичної підготовки абітурієнтів є досить низьким і тому не завжди можливо винести той чи інший матеріал без відповідного методичного супроводу на самостійну роботу студентів, користуючись лише бажанням та поглядами викладача.

Стандартний процес викладання математичних дисциплін в незалежності від типу навчання та незалежності від назви та типу математичної дисципліни («Математичний аналіз», «Теорія ймовірностей та математична статистика») поділяється на три типи (види) занять: лекція, практичне та лабораторне заняття. Так, найбільший час є відведеним на лекційні заняття та двічі менше часу на практичну та лабораторну роботу.

На початку нового навчального року викладачами кафедри вищої математики та економіко-математичних методів були розроблені та

представлені робочі навчальні програми із кожної дисципліни, практично адаптовані до нових вимог, де чітко та детально є визначено обсяг матеріалу, що студенти вивчають на лекційних, практичних та лабораторних заняттях, що є допоміжним засобом не тільки для викладача, а й для студента також. Основною ідеєю створення таких програм було не тільки виокремлення значущого матеріалу із боку подальшого використання та винесення його на аудиторні години, а й доведення до студента детальної структури, вимог, тем типів та видів контролю, тощо. Лекції, практичні та лабораторні заняття були розроблені із урахуванням значної комп'ютерної підтримки, що практично дозволило викласти необхідний матеріал за більш короткий обсяг часу.

Враховуючи що більшість часу є відведеною саме на лекційні заняття основна увага була приділеною матеріалу що викладається на лекційних заняттях. Так, розумною мірою був скорочений обсяг теоретичного матеріалу, що пов'язаний із складним теоретичним доведенням та основний упор зроблений на ефективності застосування прикладних задач у реальному житті. Незначна увага була відведеною на ті розділи математики, що практично дублюються як шкільний матеріал. Наприклад, тема «Похідна та її застосування» є важливою темою для майбутніх економістів. Однак, похідна звичайної функції вивчається в у курсі шкільної математики, і тому саме початок теми «Похідна та її застосування» може бути наданий у вигляді повторення матеріалу, можливо окремих слайдів, таблиць, або інших мультимедійних засобів, не загострюючи значної уваги на похідних елементарних функції. Крім того було враховано, що основним напрямом побудови лекційного матеріалу є формування вмінь студентів відокремлювати важливе від другорядного, акцентувати увагу на найбільш важливих поняттях та теоремах, формування навичок логічного мислення.

Внаслідок власного педагогічного досвіду можливо висловити

думку, що більшість студентів не тільки не вміють правильно та професійно задавати питання, а дуже часто мають неусвідомлений страх відповідати, задавати питання, вести диспут за наявності значної кількості присутніх, вже не кажучи про вміння відстоювати аргументовано власну точку зору. Цих навичок бракує більшості студентів, якщо не всіх, тому більшість лекцій розбудовано не лише як монолог викладача, а як його діалог із студентської групою.

Не зважаючи на значне спрощення теоретичного матеріалу, та застосування більшості реальних прикладів та задач слід визначити вагомість саме лекційного матеріалу. Тому що саме лекція навчає студентів у майбутньому вчитися, завдяки розбору теоретичного матеріалу лекція є тотожною невеличкої роботі із книгою, Інтернет ресурсом або інше. Так, оголошуючи тему лекційного заняття, викладач наводячи приклади та теореми постійно зауважує, що він як би оставив «за кадром», якій допоміжний, додатковий матеріал студентові необхідно за цією ж темою вивчити самостійно, вже маючи для цього певну теоретичну базу, та використовуючи ті ресурси, які він, студент, вважає доцільним. Слід також зазначити, що структура курсу є розбудованою таким чином, що самостійний матеріал є подовженням матеріалу, що наданий на аудиторних годинах.

Наприклад, при вивченні теми «Визначений інтеграл» згідно за навчальною програмою підтема «Чисельні засоби обчислення визначеного інтегралу» виноситься на самостійну роботу. На лекції викладач окреслює основні питання самостійної роботи, що студентам необхідно розібрати, залучаючи їх до теми. Це може бути як у вигляді плану завдання, низки питань, які потребують відповіді, та інш. Джерела для пошуку матеріалу визначаються самостійно, це можуть бути як знання отримані за допомогою ресурсів Інтернет, використанням книжок із звичайних бібліотек, або користуванням методичних рекомендацій та посібників, що

є випущеними кафедрою. Говорячи о скороченні часу, не можливо не зауважити, що саме самостійна робота студента є тим ланцюгом, найважливішою частиною його освітньої підготовки, що формує вміння навчатися самостійно, шляхом аналізу літератури, самостійного пошуку інформації та є запорукою його успішності в житті як майбутнього професіонала. Самостійна робота є із одного боку складною роботою для студента, а із іншого боку досить позитивним фактором у навчанні. Так студент може самостійно обрати час навчання, місце навчання, використовувати ті чи інші ресурси, мову навчання та інше. Крім того важливим є питання адаптованості вимог для кожного окремо взятого студента, що може бути реалізованим за допомогою різноманітних допоміжних засобів. Самостійне навчання не визначає повної відсутності викладача у цьому процесі, як було зауважено вище, теми що виносяться на самостійну роботи є визначеними програмою навчання, та завжди студент може звернутися за допомогою у вигляді консультацій, відповідей на питання.

Крім питання організації самостійної роботи важливим є питання контролювання її результатів. Контролювання самостійної роботи повинне відбуватися у двох напрямах. Враховуючи що математична дисципліна є дисципліною розрахунковою, та основна її мета – навчити застосовувати математичний апарат для розрахунків та обчислень, то в якості самостійної роботи студенти отримують та виконують об’ємне розрахункове самостійне завдання за однією або кількома темами. За планом таких завдань може бути від одного до трьох протягом семестру. Так, наприклад, за темою «Диференціальне числення» такі теми як «Градієнт, похідна за напрямом», «Екстремум та найбільше, найменше значення функції декількох змінних» були винесеними на самостійну роботу. За цією темою студенти отримали самостійне завдання, де було необхідним розв’язати наступні задачі: обчислити градієнт та похідну за напрямом заданої

функції; знайти точку екстремуму функції двох змінних, та її найбільше та найменше значення у заданій області; розв’язати із поясненням економічну задачу за умовою застосування знань за темою: «Диференціальне числення». По закінченню самостійного завдання, воно перевіряється викладачам і кожен студент отримує бал за виконану роботу. Із метою додаткового контролю, запобіганню ситуації, що самостійна робота була виконана іншою людиною, виконана відмінно, однак студент не має ніякого поняття за темою, під час контролювання засвоєння лекційного матеріалу (тестовий контроль відбувається двічі на семестр) до контрольної роботи завжди є включеними декотрі питання по виконанню самостійного завдання. Питання мають теоретичний характер та їх метою є визначення чи орієнтується студент за темою самостійної роботи, чи ні.

Слід також звернути увагу, що самостійна робота є не тільки роботою студента у зошити. Так за кусом «Теорія ймовірностей та математична статистика» студенти проводять розрахунки із використанням засобів EXEL, супроводжуючи наданий матеріал теоретичними поясненнями.

Відмітимо також вагомість практичних та лабораторних завдань. Напрям практичних занять, метою яких є звичайне обчислення задач, змінюється у спрямуванні особистісно-орієнтованого навчання. Вони (практичні завдання) також можуть бути віднесеними до певного виду самостійної роботи, але вже під безпосереднім керівництвом викладача. У цьому випадку завданням практичної роботи є безпосередній розвиток практичних навичок, закріплення та поширення вмінь працювати самостійно. Для досягнення цієї мети використовується наступна методика: на лекційних заняттях, також на попередніх практичних, студенти отримують низку типових домашніх завдань на неділю або дві. Виконання цих завдання оцінюються та перевіряється викладачем на практиці, однак оцінюються не завдання, а сам процес роботи студента.

Тобто, оцінка є позитивною як у випадку виконання студентом всіх наданих прикладів так і у виконанні незначної частки, важливим фактором є сама робота студента. Оцінка за цю роботу є не великою, що і дає змогу застосовувати такий вид «рівного оцінювання» для всіх студентів, однак за рахунок звичайних контрольних робіт, заліку, екзамену, тощо, більш сильний студент має отримати значно кращу оцінку у порівнянні із слабким. Такий підхід «рівного оцінювання» запобігає або зменшує ймовірність формального виконання домашніх завдань. Із боку студента практично відпадає необхідність пошуку того, хто б обчислив йому домашнє завдання, бо від цього залежить оцінка. Позитивним фактором підходу «рівного оцінювання» також є наявність більшої відкритості студентів, відсутності страху, що випадку невиконання домашньої роботи, або помилок біля дошки його оцінка буде негативною, що зменшить ймовірність подальшого успіху. Це дозволяє викладачу більш реально оцінити можливості як студентської групи, так і окремого студента, приділити увагу невстигаючим або слабким студентам. Таким чином завдяки застосуванню такого типу навчання є реалізованою не тільки навчальна а й корегуюча діяльність викладача.

Оцінювання практичних навичок студентів відбувається за результатами написання практичних контрольних робіт. Від двох до п’яти контрольних робот протягом семестру, в залежності від годинного навантаження на відповідну дисципліну. Оцінка за цей вид роботи є значно вищою.

Лабораторні роботи можливо також віднести до практичної роботи студентів. Існує думка, що саме залучення комп’ютерного навчання особливо у процесі викладання математичних дисциплін може практично нівелювати не тільки такі важливі здібності, які формує математика, як вміння аналітично мислити, проводити аналогії із подіями, приймати рішення, виходячи із можливостей даної ситуації, а й практичні прості

арифметичні навички, як множення, додавання, ділення, та інш. Ці погляди мають право на існування лише в тому випадку, якщо математична дисципліна є повністю базованою на лабораторних заняттях. Це не відбувається, якщо є реалізованою запропонована схема: лекція, практичне заняття, лабораторна робота. Крім того доцільність застосування лабораторних робіт є також в тому, що не зважаючи на практично комп'ютерізоване XXI століття більшість студентів не мають базових навичок із роботою таких основних програм, наприклад, як Microsoft EXEL, використання лабораторних робіт значно полегшує як роботу викладача так і студента.

Наведемо приклад. За дисципліною «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» студенти отримують самостійне завдання за темою «Матриці, системи лінійних рівнянь». Виконання такого завдання, як свідчить практика, не є складним із боку аналітичного мислення, основою його є звичайні арифметичні обчислення, однак це і викликає численні труднощі та помилки. Доволі часто відповіді при розв'язанні будь якої системи рівнянь трьома методами дають три різноманітних варіанта відповіді, і помилка лежить у площині лише арифметичних обчислень. При повторному обчисленні за допомогою ручки та зошиту ситуація найчастіше повторюється. Викладач, також враховуючи значне навантаження, (іноді більше 30 студентів у групі) не може знайти помилку із першого разу, або визначити місце її знаходження. В цьому випадку використання таких програм як Microsoft EXEL або MatLab є дуже важливою допомогою. У випадку, якщо помилка є арифметичною, студент може самостійно скорегувати отриманий результат, якщо помилка є наслідком нерозуміння схеми розв'язання рівнянь, то студент звертається по допомогу викладача. Самостійна робота за темами такого типу завжди є представленою у вигляді двох частин: виконаної у зошиті із поясненнями, та у вигляді роздрукованого аркушу із виконаннями у Microsoft EXEL або

MatLab. Також, слід зауважити, що декотрі теми за практично не можливо виконувати за допомогою звичайних обчислень, без використання програмних засобів. Наприклад, такі теми, як «Обчислення статистичних даних», «Побудова регресійної залежності», «Чисельні методи», та інше.

Висновки: Аналіз існуючого досвіду та аналіз наукових досягнень у напрямі викладання математики у системі вищої освіти в умовах скорочення часу аудиторного навантаження дає змогу зробити наступні припущення: для покращання та підвищення рівня математичної підготовки є необхідним:

привести у чітку відповідність та узгодженість програми шкільної та вузівської підготовки, уникаючи дублювання матеріалу, що вивчається як у середніх так і вищих навчальних закладах. Використовувати отриманий час для впровадження нових сучасних розділів математики для підготовки майбутніх фахівців;

значно поширити рівень використання математики на старших курсах, в магістратурі, на курсах підвищення кваліфікації. Основою цього повинне бути використання задач прикладної спрямованості. Розроблювати та застосовувати нові математичні адаптовані курси не тільки у напрямах економічної, технічної та природничої підготовки а і гуманітарних напрямах;

застосовувати різноманітні форми самостійної, індивідуальної роботи із урахуванням напряму підготовки та особистісних можливостей кожного студента;

використовувати різноманітні форми дистанційної освіти не тільки для студентів заочної форми навчання, а і для студентів денної форми, другої вищої освіти, самоосвіти, курсів підвищення або отримання додаткової кваліфікації, та інше;

поступово створювати єдине освітнє середовище як у окремому вищому навчальному закладі, так і серед вузів, що дозволяє ефективно

використовувати комп’ютери для проведення аудиторних занять, контрольних, самостійної роботи студентів, обміну існуючим досвідом та інформацією між студентами та викладачами як одного та і декількох вузів;

формувати педагогічні технології навчання як у напрямі використання електронних засобів навчання (навчальні комплекси, електронні підручники, навчальні посібники, робочі зошити, тренувальні пакети, тестові вправи та інше) так звичайних навчальних засоби (традиційний підручник, методичні рекомендації, робочі паперові зошити та інше)

розробити спеціальні програми та програмні засоби, що дозволяють викладачам та студентам більш ефективно взаємодіяти у напрямі не тільки навчальної, а й наукової діяльності.

Так, якщо вищеозначені засоби будуть реалізовані, то математична освіта буде розвиватися у напрямі нового обліку, що призводить до формування майбутнього конкурентного фахівця, який може, вміє та бажає навчатися, розвиватися та удосконалювати себе протягом життя.

Література

1. Банникова, Т.М. Индивидуальная образовательная траектория бакалавра математики как основа самообразовательной деятельности / Н.И. Леонов, Н.А. Баранова, Т.М. Банникова // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. – 2011. - №24. – С. 692 – 694

2. Глушкова, Л.М. Реализация индивидуального подхода при разноуровневом проблемно-модульном обучении математики в технических вузах / Л.М. Глушкова // Вестник Башкирского университета. Уфа: БГУ. Т.12, №4, 2007. С. 211-215.

3. Власенко К. В. Категорії дидактичних засобів формування мотивації інтенсивної навчальної діяльності студентів інженерно-машинобудівних

спеціальностей / К. В. Власенко // Дидактика математики: проблеми і дослідження: зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т. – Донецьк, 2009. – Вип. 31. – С. 16–22.

4. Кудрявцев Л.Д. Современная математика и ее преподавание. – М.: Наука, 2000. - 143 с.

5. Крутецкий В.А. Психология математических способностей студентов. - М.: Наука, 2008. - с.206.

6. Крылова Т. В. Особенности организации самостоятельной работы в вузе / Т. В. Крылова, Н. Д. Орлова // Дидактика математики: проблеми і дослідження: зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т. – Донецьк, 2008. – Вип. 30. – С. 70–72.

7. Максимова Т. С. Управління самоосвітою майбутніх інженерів під час навчання вищої математики / Т. С. Максимова // Дидактика математики: проблеми і дослідження: зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т. – Донецьк, 2008. – Вип. 30. – С. 58–60.

8. Новицька Л. І. Формування умінь студентів розв'язувати прикладні задачі з використанням диференціального числення / Л. І. Новицька, О. І. Матяш // Дидактика математики: проблеми і дослідження. : зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т. – Донецьк, 2004. – Вип. 21. – С. 31–34.

9. Полякова Н. М. Професійно-спрямована лекція з математики – шляхи удосконалення / Н. М. Полякова // Дидактика математики: проблеми і дослідження: зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т. – Донецьк, 2008. – Вип. 30. – С. 116–124.

10. Ровенська О. Г. Проблемний підхід у викладанні вищої математики для інженерних спеціальностей / О. Г. Ровенська // Дидактика математики: проблеми і дослідження: зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т. – Донецьк, 2011. – Вип. 35. – С. 49–56.

11. 1Симкина И. М. Профессионально-ориентированная деятельность – основа обучения высшей математике младших специалистов

электротехнического профиля / И. М. Симкина // Дидактика математики: проблеми і дослідження: зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т. – Донецьк, 2007. – Вип. 28. – С. 119–124.

12. Математическое образование и наука в технических и экономических вузах [Электронный ресурс] : VIII межвуз. науч.-метод. конф. – Ярославль: ЯГТУ, 2012. – Режим доступа: http://www.ystu.ru/news/details/686/.

Literature

1. Bannikova, T.V. Individualnaya obrazovatelnaya traektoriya bakalavra matematiki kak osnova samoobrazovatelnoy deyatelnosti / N.I. Leonov, N.A. Baranova, T.M. Bannikova / / Izvestiya PGPU im. V. G. Belinskogo. – 2011. – № 24. – S. 692–694.

2. Glushkova, L. M. Realizatsiya individualnogo podhoda pri raznourovnevom problemno-modulnom obuchenii metematiki v tehnicheskih vuzah / L.M. Glushkova // Vestnik Bashkirskogo universiteta. Ufa: BGU. T.12, № 4, 2007. S. 211-215

3. Vlasenko K. V. KategorIYi didaktichnih zasobIv formuvannya motivatsIYi IntensivnoYi navchalnoYi dIyalnostI studentIv Inzhenerno-mashinobudIvnih spetsIalnostey / K. V. Vlasenko // Didaktika matematiki: problemi I doslIdzhennya: zb. nauk. pr. / Donets. nats. un-t. – Donetsk, 2009. – Vip. 31. – S. 16–22.

4. Kudryavtsev L.D. Sovremennaya matematika i ee prepodavanie. – M.: Nauka, 2000. - 143 s.

5. Krutetskiy V.A. Psihologiya matematicheskih sposobnostey studentov. - M.: Nauka, 2008. - s.206.

6. Kryilova T. V. Osobennosti organizatsii samostoyatelnoy rabotyi v vuze / T. V. Kryilova, N. D. Orlova // Didaktika matematiki: problemi I doslIdzhennya: zb. nauk. pr. / Donets. nats. un-t. – Donetsk, 2008. – Vip. 30. – S. 70–72.

7. Maksimova T. S. UpravlInnya samoosvItoyu maybutnIh InzhenerIv pId chas navchannya vischoYi matematiki / T. S. Maksimova // Didaktika matematiki: problemi I doslIdzhennya: zb. nauk. pr. / Donets. nats. un-t. – Donetsk, 2008. – Vip. 30. – S. 58–60.

8. Novitska L. I. Formuvannya umIn studentIv rozv'yazuvati prikladnI zadachI z vikoristannyam diferentsIalnogo chislennya / L. I. Novitska, O. I. Matyash // Didaktika matematiki: problemi I doslIdzhennya. : zb. nauk. pr. / Donets. nats. un-t. – Donetsk, 2004. – Vip. 21. – S. 31–34.

9. Polyakova N. M. ProfesIyno-spryamovana lektsIya z matematiki – shlyahi udoskonalennya / N. M. Polyakova // Didaktika matematiki: problemi I doslIdzhennya: zb. nauk.pr. / Donets. nats. un-t. – Donetsk, 2008. – Vip. 30. – S. 116–124.

10. Rovenska O. G. Problemniy pIdhId u vikladannI vischoYi matematiki dlya Inzhenernih spetsIalnostey / O. G. Rovenska // Didaktika matematiki: problemi I doslIdzhennya: zb. nauk. pr. / Donets. nats. un-t. – Donetsk, 2011. – Vip. 35. – S. 49–56.

11. Simkina I. M. Professionalno-orientirovannaya deyatelnost – osnova obucheniya vyisshey matematike mladshih spetsialistov elektrotehnicheskogo profilya / I. M. Simkina // Didaktika matematiki: problemi I doslIdzhennya: zb. nauk. pr. / Donets. nats. un-t. – Donetsk, 2007. – Vip. 28. – S. 119–124.

12. Matematicheskoe obrazovanie i nauka v tehnicheskih i ekonomicheskih vuzah [Elektronnyiy resurs] : VIII mezhvuz. nauch.-metod. konf. – Yaroslavl: YaGTU, 2012. – Rezhim dostupa: http://www.ystu.ru/news/details/686/.