



Яловега І.Г. Використання графічного планшету при проведенні синхронних практичних занять з математичного аналізу в умовах дистанційного навчання. *Фізико-математична освіта*. 2020. Випуск 1(23). Частина 2. С. 95-101.

Yaloveha I. The use of a graphics tablet during synchronized seminars on mathematical analysis in the conditions of distance learning. *Physical and Mathematical Education*. 2020. Issue 1(23). Part 2. P. 95-101.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-023-1-2-015
УДК 378.147

І.Г. Яловега

Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Україна
yalovegaira@gmail.com

ORCID: 0000-0002-2486-1812

ВИКОРИСТАННЯ ГРАФІЧНОГО ПЛАНШЕТУ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СИНХРОННИХ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. Впровадження дистанційної системи навчання у закладах вищої освіти України виявило багато питань щодо її організації. Окрім суттєвих технічних питань, гостро стають питання ефективної організації самого процесу навчання – обрання правильного формату занять, зручних інструментів тощо. Особливо складною проблемою є вивчення фундаментальних математичних дисциплін за дистанційною формою навчання. Затверджений роками ефективний формат лекційних та практичних занять в умовах дистанційної освіти потребує дуже виваженого підходу до його реалізації. Практичні заняття з математичного аналізу вимагають обов'язкового використання дошки, активної колективної роботи та участі студентів у розв'язуванні завдань. Метою дослідження стало вивчення та визначення технічних можливостей використання графічного планшету при проведенні синхронних практичних занять з математичного аналізу в умовах дистанційного навчання.

Матеріали і методи. Були використані теоретичні методи дослідження для проведення аналізу сучасного стану проблеми та існуючих можливостей організації процесу дистанційного навчання; експериментальні методи для визначення необхідних функцій інструментів для проведення синхронних практичних занять з математичного аналізу у дистанційній формі; принципи та підходи дизайн-мислення для отримання ефективних рішень організації дистанційних занять. Стаття є результатом впровадження в навчальний процес використання графічного планшету при проведенні синхронних занять з математичного аналізу в дистанційній формі у Харківському національному педагогічному університеті імені Г. С. Сковороди.

Результати. У статті наведені результати дослідження питання якісної організації синхронних практичних занять з математичного аналізу у дистанційній формі та їх практична реалізація. Наближення до звичайних аудиторних занять в умовах дистанційного навчання надають заняття у форматі онлайн-відеоконференції. Організація процесу відеоконференції аналогу роботи студентів біля дошки потребує застосування спеціальних технічних засобів. Можливість якісного синхронного написання на електронній дошці надає графічний планшет. За умов наявності подібних технічних засобів у кожного суб'єкта навчання, і, навіть, якщо графічний планшет є лише увкладача, дистанційне практичне заняття може бути проведеним без будь-яких втрат порівняно зі звичним аудиторним заняттям.

Висновки. Використання графічного планшету на синхронних практичних заняттях з математичного аналізу у форматі онлайн-відеоконференції надає можливість повністю відтворити звичне аудиторне заняття в умовах дистанційної освіти. При проведенні практичних занять з математичного аналізу чітке написання формул, швидкість роботи електронної дошки, можливість збереження листів дуже впливають на якість проведення заняття. Графічний планшет дозволяє писати та малювати стилусом начерковою, і користувачу не потрібно мати ніяких спеціальних навиків, бо написання на планшеті повністю відповідає звичному написанню на листі або на дошці. Вивчення можливостей використання нових технічних засобів в освіті, їх впровадження в педагогічну діяльність, обізнаність інноваційних підходах – все це стає невід'ємною частиною роботи викладача.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: дистанційна освіта, дистанційне навчання, синхронне заняття, практичне заняття, математичний аналіз, графічний планшет.

ВСТУП

Постановка проблеми. Тенденція впровадження в освітній процес нашої країни різних форм дистанційного навчання в останні роки проглядалась достатньо чітко. Цей процес йшов досить повільно – не зважаючи на значну кількість науково-методичних публікацій за цим напрямом, широкий вибір освітніх платформ та інструментів, не та

багато вищих навчальних закладів в Україні змогли якісно реалізувати дистанційне навчання. У зв'язку з новими викликами часу – пандемією та строгим карантинним, альтернатива дистанційному навчанню зовсім зникла, і це стало серйозним випробуванням для всієї системи освіти. Дистанційне навчання стрімко увійшло в освітній процес нашої країни разом з великою кількістю проблем та питань до їх розв'язання. Окрім суто технічних питань, гостро стають питання ефективності організації самого процесу навчання – обрання правильного формату занять, зручних інструментів тощо. Згідно «Положення про дистанційне навчання» Міністерства освіти і науки України впровадження дистанційної системи навчання у закладах вищої освіти потребує системної роботи щодо її організації (zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0464-04). В Положенні визначено, що «Дистанційне навчання реалізовується шляхом: застосування дистанційної форми навчання; використання технологій дистанційного навчання для забезпечення навчання в різних формах». За дистанційною формою навчальний процес у закладах вищої освіти повинен здійснюватись у визначених відповідною освітньою програмою формах: навчальні заняття (лекційні, практичні, лабораторні, семінари, консультації тощо), самостійна робота, контрольні заходи, практична підготовка.

Навчальні заняття, отримання навчальної інформації за дистанційною формою, спілкування між суб'єктами дистанційного навчання згідно «Положення про дистанційне навчання» можуть проводитись як синхронно, так і асинхронно (zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0464-04). Синхронність забезпечується використанням інформаційно-комунікаційних технологій, наприклад, можливостями відеоконференц-зв'язку, при умови належної швидкості Інтернету, яка пов'язана з фізичними можливостями та територіальною приналежністю суб'єктів навчання. Організація якісного навчального процесу в умовах дистанційного навчання вимагає кропіткої роботи педагогічних працівників щодо визначення найкращих форм та відповідних технічних засобів навчання. Особливо складною проблемою стає вивчення фундаментальних природничо-математичних дисциплін за дистанційною формою навчання. Затверджений роками ефективний формат лекційних, практичних та лабораторних занять, як виявилось, в умовах дистанційного навчання потребує дуже виваженого підходу до його реалізації та спеціальних інструментів, які, на жаль, не розроблені у наявних платформах дистанційної освіти (*Зуб&Прокопенко&Яловега, 2020*).

Актуальність дослідження. Проблема організації дистанційного навчання у вищих навчальних закладах досліджується багатьма вітчизняними науковцями, починаючи з кінця 20 – початку 21 століть. На жаль, впровадження дистанційної освіти в Україні почалось значно пізніше європейських країн, США та інших розвинутих країн. Лише наприкінці 90-х років у 20 столітті інформатизація освіти стала важливим етапом реформування всієї системи освіти України – Верховною Радою було прийнято Закон України «Про національну програму інформатизації» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/98-%D0%B2%D1%80>). Саме з прийняття цього закону в Україні починаються перші суттєві зміни у напрямку інформатизації освіти. У вітчизняній науково-педагогічній літературі на сьогодні можна виділити декілька напрямків досліджень: проводиться аналіз нормативно-правової бази супроводження дистанційної освіти, можливостей та відмінностей платформ, підходів до організації дистанційного навчального процесу, структури навчальних курсів тощо. Дослідження становлення та розвитку інформатизації освіти в Україні та в інших країнах глибоко розкрито у працях Б. Шуневича, А. Гуржій, В. Лапінського, розроблені методичні посібники з дистанційного навчання науковцями П. Дмитренком, Ю. Пасічником, посібник для авторів дистанційних курсів О. Гороховським (*Гороховський, 2007; Гуржій&Дмитренко&Пасічник, 1998; Гуржій&Лапінський, 2014; Дмитренко, 1999; Шуневич, 2009*), дисертаційні дослідження все частіше стосуються тих або інших питань дистанційної освіти. Багато закладів вищої освіти України вже запровадили елементи дистанційного навчання, деякі пропонують повноцінну дистанційну вищу освіту. Але частіше за все дистанційне навчання зводиться до аналогу заочного із зовсім невеликими змінами: надання доступу до методичних матеріалів та перевірка зроблених контрольних робіт. Використання новітніх засобів, форм і методів навчання має поодинокі приклади. Особливо гостро ці проблеми проявились під час карантину, коли дистанційне навчання залишилось єдиною можливою формою.

Аналізуючи наявні підходи до проведення лекційних занять за дистанційною формою, серед яких синхронна та асинхронна передача студентам відео-, аудіо-, графічної та текстової інформації, можна сказати, що для цього типу занять дистанційне навчання не несе великих проблем щодо необхідних перебудов. Але при проведенні практичних занять умови дистанційного навчання призводять до необхідності вирішення великої кількості питань. Зазвичай вивчення фундаментальних математичних дисциплін, до яких відноситься і математичний аналіз, потребує обов'язкових використання дошки, участі студентів у розв'язуванні завдань, активної колективної роботи. На жаль, в умовах дистанційного навчання викладачі частіше за все обмежуються прикладами розв'язування завдань у методичних матеріалах та у відеофайлах у записі, або онлайн-демонстрації презентаційних матеріалів. Колективна робота в групі та відпрацювання нової інформації студентами часто виключені з процесу дистанційного навчання, що стає великою проблемою при опануванні матеріалу.

Метою дослідження стало вивчення та визначення технічних можливостей використання графічного планушета при проведенні синхронних практичних занять з математичного аналізу в умовах дистанційного навчання.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Практичне заняття є методом репродуктивного навчання, котрий забезпечує зв'язок теорії з практикою, сприяє виробленню у студентів умінь і навичок застосування знань, отриманих на лекції та в процесі самостійної роботи. В залежності від специфічних особливостей навчальних дисциплін практичні заняття в закладах вищої освіти проводяться за різними формами. Але в незалежності від предмету, під практичним заняттям розуміють заняття, яке проводиться під керівництвом викладача та націлене на поглиблення теоретичних знань та опанування визначеними методами роботи. Практичні заняття є самою ємною частиною навчального навантаження у закладах вищої освіти.

Практичне заняття з будь-якої дисципліни – це колективне заняття, яке спирається на групове мислення. Велике значення має атмосфера, яка панує на занятті, можливість відкритого діалогу з усіма учасниками навчального процесу. Серед основних цілей практичного заняття є: систематизація, закріплення та поглиблення теоретичних знань; навчання прийомам розв'язування практичних задач, набуття навичок та умінь щодо виконання розрахунків, графічних та інших

видів завдань; навчання роботи з літературою; формування вміння самостійного навчання. Важливим є зміцнення утворення зв'язків шляхом повторювання виконання дій, характерних для відповідної дисципліни, та обов'язкова різноманітність змісту навчального матеріалу. Дистанційна форма при проведенні практичних занять фундаментальних математичних дисциплін підіймає багато питань щодо організації цього процесу навчання, основним з яких є збереження якості занять, відповідність всім зазначеним цілям.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Були використані теоретичні методи дослідження для проведення аналізу сучасного стану проблеми та існуючих можливостей організації процесу дистанційного навчання; експериментальні методи для визначення необхідних функцій інструментів для проведення синхронних практичних занять з математичного аналізу у дистанційній формі; принципи підходу дизайну-мислення для отримання ефективних рішень організації дистанційних занять.

Стаття є результатом впровадження використання графічного планшета при проведенні синхронних занять з математичного аналізу в дистанційній формі у Харківському національному педагогічному університеті імені Г. С. Сковороди на фізико-математичному факультеті в групах 1М та 2М у період карантину (з середини березня до кінця травня 2020 року).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Практичні заняття з математичного аналізу вимагають вкрай важливого підходу до визначення їх структури та розподілення ролей учасників процесу навчання. Складність сприйняття цієї фундаментальної дисципліни студентами потребує від викладача завжди чітко підбирати задачі та варіювати з темпом заняття та рівнем завдань залежності від успішності групи. Практичне заняття з математичного аналізу завжди є колективним, активним, дискусійним та з обов'язковою роботою у дошки. Викладач повинен проводити заняття таким чином, щоб упродовж нього студенти були зайняті творчою роботою, пошуком правильних розв'язків, і щоб кожен мав можливість проявити свої здібності. Якщо у випадку звичного практичного заняття в стінах закладу вищої освіти все зазначене вище досвідченим викладачем вже відпрацьовано роками і не викликає ніяких питань, то при переході на дистанційний формат навчання виявляється, що задовольнити всі вимоги до якісного проведення практичного онлайн-заняття зовсім не просто. Серед головних питань при проведенні практичного онлайн-заняття з математичного аналізу можна виділити два:

- як відтворити роботу у дошки;
- як організувати якісну колективну роботу.

На жаль, ніяка презентація, навіть найкраща, не замінить послідовного логічного викладання навчального матеріалу на дошці з «живими» роз'ясненнями викладача та «зупинками» на відповіді студентам. Активна колективна робота дає перевагу практичним заняттям в групі перед індивідуальними заняттями, а «жива» дошка з прикладами та рисунками перемагає «мертву» презентацію. Наближення до звичайних аудиторних занять в умовах дистанційної освіти надають заняття у форматі онлайн-відеоконференції – кожен учасник може приймати активну участь в обговоренні, є можливість колективної роботи. Складним питанням стає організація в процесі відеоконференції аналогу роботи студентів біля дошки з метою відпрацювання матеріалу.

Наразі існує великий вибір програм для проведення відеоконференцій: Zoom, Skype, Google Hangouts Meet, Discord, TrueConf тощо. Часто такі програми надають функцію «білої дошки» (англ. «whiteboard»), на якій можуть писати всі учасники конференції. Окрім вбудованої «білої дошки», завжди є можливість використовувати онлайн-дошку Інтернеті або демонструвати екран та писати в будь-якій програмі, встановленій на власному комп'ютері. Всі ці можливості є загальнодоступними та часто використовуються в роботі. Проблемаю стає якість роботи на такій «білій дошці»: швидкість, зручність, гарна картинка. І як виявляється на практиці, при проведенні практичних занять з математичного аналізу чітко на писання формул, швидкість роботи електронної дошки, можливість збереження листів дуже впливають на якість проведення заняття.

Чітке та швидке на писання формул, бажано як на звичайній дошці, вимагає використання допоміжних технічних засобів, бо, на жаль, звична комп'ютерна мишка не дає змоги якісної роботи. Процес на писання значно спрощує використання інструментів для малювання, таких як графічний планшет (або діджітайзер), котрі дозволяють користувачу писати та малювати стилусом наче ручкою на електронній «білій дошці». Підключивши графічний планшетта встановивши програми для проведення відеоконференцій викладач має можливість провести онлайн-заняття у звичному форматі. Синхронне на писання з використанням графічного планшета сумісне з такими додатками пакету Microsoft Office, як Word, Paint, PowerPoint, і це спрощує як роботу з ним, так і доступність для всіх учасників в навчального процесу. На рисунку 1 проілюстровано оформлення робочого місця при проведенні онлайн-занять з використанням графічного планшета. Як видно з рисунку, користувачу не потрібно мати ніяких спеціальних навиків, бо на писання на планшеті повністю відповідає звичному на писанню на листі або на дошці. Різні види планшетів та різний діапазон цін на них та кож дозволяє обрати з них найбільш зручний для користувача.

Наведемо приклад організації та проведення практичного онлайн-заняття з математичного аналізу з використанням графічного планшета поетапно.

1. Вибір програми для проведення відеоконференцій регламентується вимогами навчального закладу. Суб'єкти навчання повинні мати технічні можливості для участі в онлайн-відеоконференції. Організація відеоконференції викладачем потребує обов'язкового попередження студентів заздалегідь (посилання або за прошенням з зазначеним часом) та обов'язкового підтвердження отримання ними за прошення. Викладач має відкрити конференцію за 10 хвилин до початку заняття, щоб дати змогу встигнути всім учасникам вчасно в неї зареєструватися.

2. Після обов'язкового привітання викладач починає заняття у визначений час. Формат заняття обирає викладач (практичне заняття передбачає активну колективну роботу), тому потрібно на початку заняття ознайомити студентів, як буде проходити конференція, визначити ролі учасників.

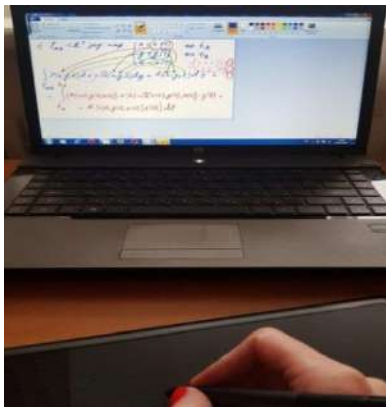


Рис. 1. Оформлення робочого місця при використанні графічного планшету

3. Заняття починається з короткого вступного слова, в якому викладач оголошує тему, мету та порядок проведення заняття. Після цього викладач нагадує студентам попереднє заняття та матеріал лекції, відповідний сьогоднішньому практичному заняттю. Корисним при цьому є використання функції «демонстрація екрану» для показу методичних матеріалів. Закінчується цей етап контрольними питаннями та обговоренням домашнього завдання.

4. Після відновлення в пам'яті студентів необхідних знань, викладач починає виклад основного матеріалу. На цьому етапі доцільно використати функції відеоконференції «демонстрації екрану»: на якому викладач обирає або вбудовану «білу дошку», або онлайн-дошку, або додаток пакету Microsoft Office, наприклад, Paint. Можливість якісного синхронного написання на електронній дошці надає графічний планшет (або діджитайзер), використання якого зберігає звичний формат практичного заняття. За умов наявності подібних технічних засобів у кожного суб'єкта навчання дистанційне практичне заняття може бути проведеним без будь-яких «врат» порівняно зі звичним аудиторним заняттям. Але, навіть, якщо графічний планшет є лише у викладача, існує можливість зберегти якість практичного заняття. Так, викладач може «викликати студента до дошки», увімкнувши його мікрофон, та записувати розв'язання задачі підживку студента, що сприяє активізації колективної та індивідуальної роботи.

5. За 10 хвилин до закінчення викладач має попередити учасників конференції, за цей час підвести висновки, відповісти на питання, видати завдання для самостійної роботи та встигнути попрощатися з учасниками конференції.

6. Після закінчення заняття викладач має можливість виложити на відповідний курс в системі дистанційної освіти збережені файли з «листами дошки», у послідовному порядку проведеного заняття, в якості додаткових методичних матеріалів.

ОБГОВОРЕННЯ

Технічні можливості наразі необмежені, використання тих або інших засобів при організації дистанційного навчання потребують постійного професійного розвитку педагогічних працівників. Велика кількість платформ для дистанційного навчання, програм для відеоконференції-зв'язку, допоміжних технічних засобів для проведення занять – все це стрімко розвивається та покращується. Навіть маленька зупинка у професійному зростанні може стати суттєвою перешкодою для викладача в його роботі. Необхідно постійно шукати нові шляхи, вивчати нові розробки та програмні продукти, які можна використати в освіті. Критичні періоди, такі як карантин, стають поштовхом розвитку та перебудови всієї системи освіти – подолання нових, ще досі невідомих проблем виводить процес навчання на значно вищий рівень. Умови вимушеної ізоляції привели до необхідності перевести звичні аудиторні заняття у дистанційний формат. За умов збереження навчальної програми проблема відповідності онлайн-занять до аудиторних поставила питання організації дистанційних занять найбільш наближених до звичних форм проведення.

Особливістю викладання матеріалу фундаментальних математичних дисциплін, а відповідно і курсу «Математичний аналіз», є обов'язкове поступове логічне надання інформації, бажано синхронно з опрацюванням та записом у конспектах студентами. Тобто навчальна інформація повинна з'являтися послідовно з можливістю зупинки для більш докладних пояснень. Аудиторний формат занять дозволяє використовувати дошку для надання навчального матеріалу – логічне викладання досягається послідовним появленням інформації на дошці і відповідним процесом опанування цієї інформації студентами. На жаль, як виявилось на практиці, такий звичний і простий формат занять складно реалізується при дистанційних синхронних заняттях. І тому є декілька причин: викладачі не дуже обізнані в наявних технічних засобах, що можуть допомогти в педагогічній роботі; використання звичних засобів, таких як мишка, не дають гарної картини та дуже уповільнюють процес роботи на занятті. Зазвичай, замість пошуку нових рішень, викладачі використовують відомі – надання методичних матеріалів у вигляді текстових файлів та обговорення їх на онлайн-занятті, або проведення занять, використовуючи розроблені презентаційні матеріали. В обох цих випадках порушується процес одночасного зі студентами логічного виведення матеріалу, все зводиться до пояснень теоретичних відомостей та розбору наданих розв'язань прикладів. Активна колективна робота обмежується лише обговоренням та запитаннями. Аналізуючи можливі підходи до організації колективної роботи на синхронних практичних заняттях при виникненні необхідності роботи у дошки (без можливості використання графічного планшета), можна виділити наступні:

- викладач надає час студентам для самостійної роботи для розв'язання задачі, після чого вони відсилають фотографії своїх робіт викладачу, а викладач в свою чергу має можливість виставити отримані роботи на свій екрані, демонструючи його всім учасникам заняття, провести аналіз та колективне обговорення;

- викладач надає доступ студентам до «білої дошки» або демонстрації свого екрану, і всі учасники заняття використовують простий набір тексту (формули) або малювання за допомогою мишки.

Порівнюючи зазначені підходи з використанням графічного планшету, слід відмітити, що обидва підходи хоча і схожі зі звичною аудиторною роботою у дошки, але мають деякі недоліки. Так, перший підхід виключає процес слідування за розв'язуванням усіма учасниками заняття, другий – має проблеми зі швидкістю на борутекстурі, особливо, формул, а у випадку використання мишки – погану якість письма та рисунку. При використанні ж графічного планшету виникає жодної з цих проблем.

Від початку переходу на дистанційне навчання в умовах карантину на фізико-математичному факультеті ХНПУ імені Г. С. Сковороди на заняттях з математичного аналізу груп 1М та 2М, спеціальність 014.04 Середня освіта (Математика), було практично реалізовано використання графічного планшету. Кожне заняття, як лекційне, так і практичне, обов'язково містило роботу на дошці. Синхронні заняття забезпечувались можливостями відеоконференцзв'язку (програма Zoom, її безкоштовний пакет), а в якості дошки використовувались «білі листи» фалів додатку Paint пакету Microsoft Office (розширення *.bmp). Додаток Paint було обрано не випадково – та кож були протестовані онлайн-дошки вбудована функція «біла дошка» (англ. «whiteboard») програми Zoom. Але саме додаток Paint переміг у тестуванні, завдяки простоті використання, відповідності звичайному формату дошки, швидкості появи картинки та зручності використання збережених листів. На жаль, лише одна студентка з двох груп мала технічні можливості для якогось написання на дошці, але це не стало перешкодою для активної роботи всіх студентів у дошки. При роботі студентки у дошки в дистанційній формі, у випадку якщо він не мав технічних засобів для якогось написання, було використано наступне: студент диктував (промовляв вголос) розв'язання задачі, викладач під диктовку записував на дошці, і всі учасники заняття бачили послідовний виклад розв'язування та мали можливість задавати питання та за необхідності виправляти помилки. На рисунку 2 наведені скріншоти екрану комп'ютера при проведенні онлайн-заняття, які ілюструють результат використання графічного планшету.

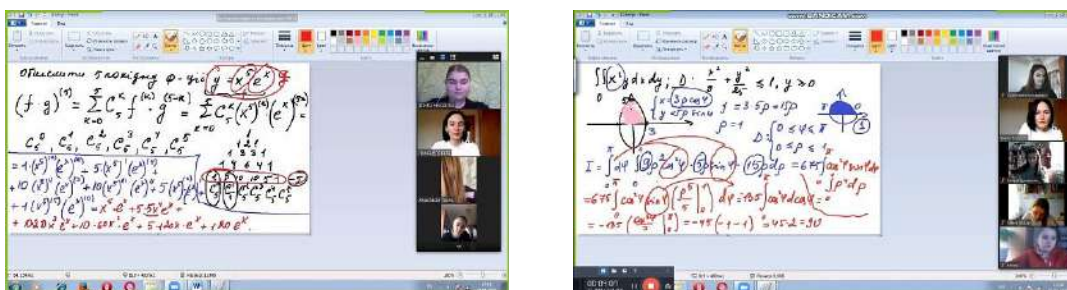


Рис. 2. Скріншоти онлайн-занять із використанням графічного планшету

Додатковим плюсом використання при роботі додатку Paint пакету Microsoft Office стала можливість збереження файлів із зазначеною послідовністю для доповнення відповідних методичних матеріалів курсу «Математичний аналіз» на навчальній платформі дистанційного навчання Moodle. На рисунку 3 представлені скріншоти зі сторінки курсу «Математичний аналіз (1М Яловега І. Г.)», на яких позначені елементи курсу (підкреслено), які містять збережені файли з матеріалами проведених онлайн-занять.

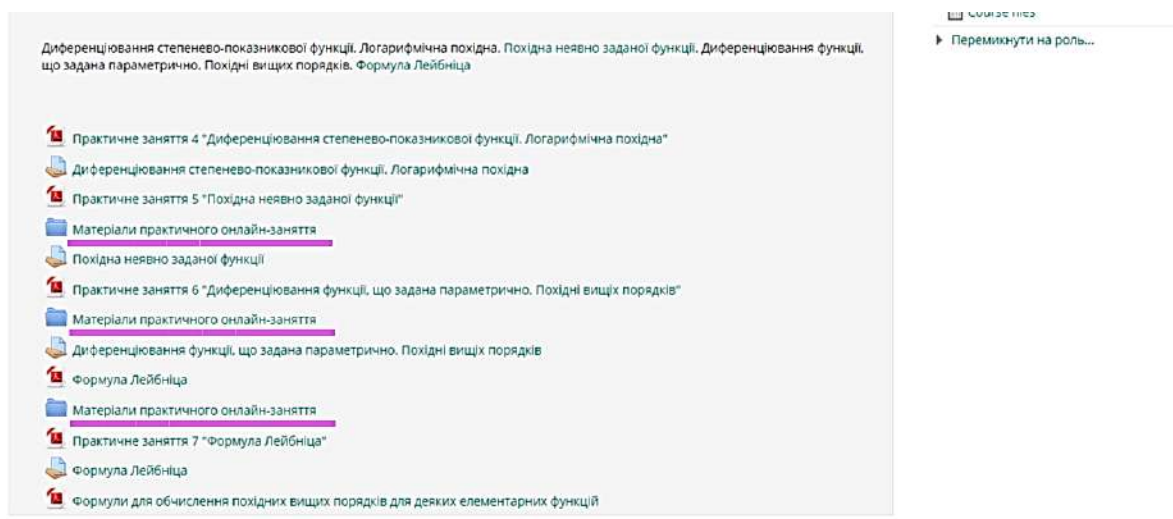


Рис. 3. Елементи дистанційного курсу, які містять файли з матеріалами проведених онлайн-занять

Рисунок 4 ілюструє вміст тек із збереженими листами з матеріалами роботи на дошці – файлами додатку Paint (розширення *.bmp), іменованими у послідовному порядку за часом для зручності. На даний момент доступ до цих матеріалів як для додаткового опрацювання студентами, що були присутні на занятті, так і для відсутніх, надає можливість більшій якості організувати процес навчання.

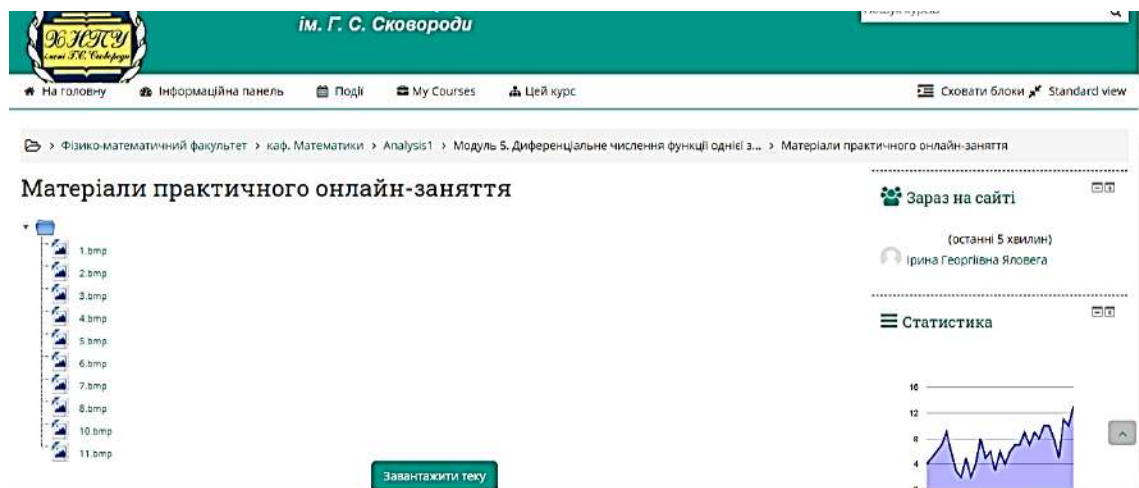


Рис. 4. Вміст тек із збереженими файлами з матеріалами проведених онлайн-заняття

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Стрімкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій вимагає від викладачів неперервного навчання постійного професійного розвитку. Багато технічних засобів стають на допомогу в педагогічній роботі, особливо важливим це є при дистанційному навчанні. Вже неможливо не бути обізнаним, сучасність викладача визначає його професійність, є однією з найважливіших якостей на теперішній час. Практична реалізація дистанційного навчання виявила велику кількість питань, які потрібно розв'язати якомога скоріше, і важливою задачею залишається проблема збереження звичного відпрацьованого роками формату навчання фундаментальних математичних дисциплін. Послідовне, логічне викладання навчального матеріалу, можливість активної колективної роботи в групі, робота у дошки – все це є обов'язковими умовами якісного навчання фундаментальним математичним дисциплінам, і використання на онлайн-заняттях графічного планшета надає можливість повністю відтворити звичне аудиторне заняття в умовах дистанційної освіти.

Для вирішення проблеми якісної організації процесу дистанційного навчання ще належить відповісти на багато питань. Сучасний стан розвитку технологій, проникнення інформаційно-комунікаційних засобів в усі галузі вимагають швидкої реакції учасників в навчальному процесі. Вивчення можливостей використання новітніх технічних засобів в освіті, їх впровадження в педагогічну діяльність, обізнаність в інноваційних підходах – все це стає невід'ємною частиною роботи викладачів. Наразі ми спостерігаємо, як незалежні від нас причини, а саме пандемія і вимушений перехід на дистанційну форму навчання, стали поштовхом до реорганізації всієї освітньої системи, і кожний може внести свою частку у цей процес, в залежності від проблем, які виникли на шляху переходу до дистанційної освіти.

Список використаних джерел

1. Гороховський О. І. Методичні аспекти створення навчальної літератури для дистанційного навчання. К., 2007. 543 с.
2. Гуржій А. М., Дмитренко П. В., Пасічник Ю. А. Інформаційні технології в освіті. Проблеми освіти: наук.-метод. зб. К.: ІЗМН, 1998. Вип. II. С. 5–11.
3. Гуржій А. М., Лапінський В. В. Електронні освітні ресурси — від теорії до практики. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми, 2014. Вип. 38. С. 3-11.
4. Дмитренко П. В. Дистанційна освіта. К.: НПУ, 1999. 25 с.
5. Зуб С. С., Прокопенко А. І., Яловега І. Г. Розвиток е-інфраструктури в системі освіти і науки України. Науково-інформаційний журнал «Новий Колегіум», №1, 2020(99).
6. Про Національну програму інформатизації. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/98-%D0%B2%D1%80> (Дата звернення 25.05.2020).
7. Положення про дистанційне навчання. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0464-04> (Дата звернення 25.05.2020).
8. Шуневич Б. Тенденції розвитку складових частин організації дистанційного навчання. Інформаційні системи та мережі: зб. наук. праць: Вісник Національного університету «Львівська політехніка», 2009. № 653. С. 231–240.

References

1. Horokhovskiy, O. I. (2007) *Metodychni aspekty stvorennia navchalnoi literatury dlia dystantsiinoho navchannia [Methodical aspects of creating educational literature for distance learning]*. K. [In Ukrainian].
2. Hurzhii, A. M., Dmytrenko, P. V. & Pasichnyk, Yu. A. (1998) *Informatsiini tekhnologii v osviti [Information technology in education]*. *Problemy osvity: nauk.-metod. zb. K.: IZMN, II, 5–11* [In Ukrainian].
3. Hurzhii, A. M. & Lapinskyi, V. V. (2014) *Elektronni osvitni resursy — vid teorii do praktyky [Electronic educational resources - from theory to practice]*. *Suchasni informatsiini tekhnologii ta innovatsiini metodyky navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy.*, 38, 3-11 [In Ukrainian].
4. Dmytrenko, P. V. (1999) *Dystantsiina osvita [Distance education]*. K.: NPU [In Ukrainian].
5. Zub, S. S., Prokopenko, A. I. & Yaloveha I. H. *Rozvytok e-infrastruktury v systemi osvity i nauky Ukrainy [Development of e-infrastructure in the system of education and science of Ukraine]*. *Naukovo-informatsiinyi zhurnal «Novyi Kolehium»*, 1, 2020(99) [In Ukrainian].

6. Pro Natsionalnu prohramu informatyzatsii [About the National Informatization Program]. (n.d.) zakon.rada.gov.ua. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/98-%D0%B2%D1%80> [In Ukrainian].
7. Polozhennia pro dystantsiine navchannia [Regulations on distance learning] (n.d.) zakon.rada.gov.ua. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0464-04> [In Ukrainian].
8. Shunevych, B. (2009) Tendentsii rozvytku skladovykh chastyn orhanizatsii dystantsiinoho navchannia [Trends in the development of components of the organization of distance learning]. *Informatsiini systemy ta merezhi: Zb. nauk.prats: Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhnika»*, 653, 231–240 [In Ukrainian].

THE USE OF A GRAPHICS TABLET DURING SYNCHRONIZED SEMINARS ON MATHEMATICAL ANALYSIS IN THE CONDITIONS OF DISTANCE LEARNING

Iryna Yaloveha

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Ukraine

Abstract.

Formulation of the problem. *The introduction of a distance learning system in higher education institutions in Ukraine has revealed many questions about its organization. In addition to purely technical issues, there are acute issues of effective organization of the learning process – choosing the right format of classes, convenient tools, and more. A particularly difficult problem is the study of fundamental mathematical disciplines by distance learning. The effective format of lectures and seminars in the conditions of distance education, approved over the years, requires a very balanced approach to its implementation. Seminars in mathematical analysis require the mandatory use of the board, active teamwork, and student participation in solving problems. The study aimed to study and determine the technical feasibility of using a graphics tablet in conducting synchronous practical classes on mathematical analysis in terms of distance learning.*

Materials and methods. *Theoretical research methods were used to analyze the current state of the problem and the existing possibilities of organizing the process of distance learning; experimental methods for determining the necessary functions of tools for conducting synchronous seminar on mathematical analysis in remote form; principles and approaches of design thinking to obtain effective solutions for the organization of distance learning. The article is the result of the introduction of the use of a graphics tablet in the educational process during synchronous seminars on mathematical analysis in the remote form at the H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University.*

Results. *The article presents the results of research on the quality of organization of synchronous seminars in mathematical analysis in remote form and their practical implementation. Approaches to the usual classroom classes in the context of distance learning provide classes in the format of online video conferencing. The organization in the course of video conference of an analog of work of students at a board demands the application of special technical means. The possibility of high-quality synchronous writing on the electronic board provides a graphics tablet. Given the availability of such technical means for each subject, and even if the graphics tablet is only the teacher, the distance learning session can be conducted without any losses compared to the usual classroom.*

Conclusions. *The use of a graphics tablet in synchronous seminars in mathematical analysis in the format of online video conferencing provides an opportunity to fully reproduce the usual classroom lesson in terms of distance education. When conducting seminars on mathematical analysis, clear writing of formulas, the speed of the electronic board, the ability to save letters greatly affects the quality of the class. The graphics tablet allows you to write and draw with a stylus like a pen, and the user does not need to have any special skills, because writing on the tablet is completely consistent with the usual writing on a sheet or board. Exploring the possibilities of using new technical means in education, their introduction into pedagogical activities, awareness of innovative approaches – all this becomes an integral part of the teacher's work.*

Keywords: *distance education, distance learning, synchronous class, practical class, mathematical analysis, graphic tablet.*