

DOI: 10.24888/2500-1957-2023-1-35-47

УДК
378.51**ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ
ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ВУЗА В ЦИФРОВОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ****Санина Елена Ивановна**
д.п.н., профессор
esanmet@yandex.ru
г. Москва

Российская таможенная академия

Артюхина Мария Сергеевна
к.п.н., доцент
marimari07@mail.ru
г. АрзамасНациональный исследовательский
Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского**Артюхин Олег Игоревич**
к.п.н., доцент
oma_net@mail.ru
г. АрзамасНациональный исследовательский
Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского**Савадова Араксия Аркадьевна**
ст. преподаватель
savadova2009@yandex.ru
г. АрмавирАрмавирский государственный
педагогический университет

Аннотация. Для эффективной организации обучения математике и формирования самостоятельной деятельности студентов, а также важным средством профессионального становления являются интернет-технологии. В условиях сокращения времени на адаптацию к новой профессиональной деятельности ключевыми требованиями к выпускникам вузов становятся не только профессиональные навыки, но личностные характеристики, такие как активность, мобильность, креативность, конкурентоспособность и стрессоустойчивость. В связи с этим изменяется подготовка будущих специалистов, видоизменяются задачи и цели обучения. В значительной степени это касается математической подготовки студентов экономических направлений подготовки. Образовательные веб-квесты позволяют совместить учебное математическое содержание и экономические задания для усиления профессиональной направленности математической подготовки обучающихся на экономических профилях. При этом образовательные веб-квесты по математике направлены на саморазвитие и самоорганизацию студентов-экономистов. Линейная алгебра является важнейшим инструментом экономического анализа. Зная математические формулы, умея проводить вычислительные расчеты с матрицами, обладая навыками подбора необходимых формул и свойств матричного вычисления, можно выразить ряд экономических законов, а также найти необходимые экономические показатели. В статье представлен веб-квест по курсу линейной алгебры для обучающихся на экономических направлениях подготовки по теме «Матричная алгебра в экономике». Используя образовательные Интернет-ресурсы, экономические показатели и ссылки на математическую учебную литературу, студентам необходимо выполнить задания математического образовательного квеста и выставить результаты в подготовленном облаке. Рассмотренный веб-квест

позволяет придать выполнению учебных заданий дополнительные стимулы и смыслы, а учебное познание облечь в такие формы деятельности, которые были бы притягательны обучающимся, созвучны их внутренним устремлениям.

Ключевые слова: самостоятельная работа, интернет-технологии, личностный и профессиональный рост обучающихся.

Введение

Современное образование направлено на разностороннее формирование и развитие личности. Поскольку происходят глобальные изменения современного мира, возрастают потребности всей мировой экономики и рынка труда, то трансформируются требования к выпускникам высшей школы. В условиях сокращения времени на адаптацию к новой профессиональной деятельности, ключевыми требованиями к выпускникам вузов становятся не только профессиональные навыки, но личностные характеристики, такие как активность, мобильность, креативность, конкурентоспособность и стрессоустойчивость. В связи с этим изменяется подготовка будущих специалистов, видоизменяются задачи и цели обучения:

- увеличение объема и глубины набора знаний;
- непрерывное совершенствование образовательного, профессионального, личностного уровня;
- акцент на информационную культуру и грамотность, не только в контексте будущей профессии, но и в смежных областях;
- изменение педагогического взаимодействия, где обучающийся переходит из объектного в субъектное положение;
- активное профессиональное саморазвитие.

Традиционная передача знаний, как конкретного образца для усвоения знаний, в новых условиях является не эффективной и устаревшей, необходима трансформация образовательного процесса в сторону самостоятельного получения и усвоения новых знаний. Это позволит не только сформировать у студентов теоретическую основу и практические навыки, но и создать условия для дальнейшего развития и самообразования. Здесь самостоятельная работа является элементом индивидуализации обучения. Что в значительной степени увеличивает личную ответственность обучающихся за результат, где каждый активно включается в самостоятельную учебную деятельность.

Обзор литературы

В педагогических исследованиях понятие «самостоятельная работа» определяется в различных контекстах. Организационная и содержательная формы являются ключевыми в определении самостоятельной работы обучающихся. Наиболее общим в различных формулировках, можно выделить особый формат учебной работы над набором разнообразных заданий (профессионального, исследовательского, учебного и пр. содержания), который выполняется под руководством педагога. Дидактические задачи выполнения самостоятельной работы определяются ее содержанием:

- усвоение, контроль и проверка теоретических знаний;
- приобретение и отработка практических и профессиональных навыков и умений;
- накопление опыта выполнения различных типов деятельности;
- отработка систем поведения в различных учебных ситуациях.

Особенности содержания и возможности форм проведения самостоятельной работы позволяют организовать активную познавательную учебную деятельность обучающихся. Она трансформируется в ведущую форму организации учебного процесса, где видоизменяется форма получения и закрепления учебного материала, где значимой целью становится формирование личностных и профессиональных навыков. Поэтому «специально организованная самостоятельная работа обучающихся становится основным форматом

обучения в вузе» (Санина, 2020). Процесс построения самостоятельной работы студента становится актуальной и востребованной задачей педагогов и методистов.

Анализ научно-методической литературы выявил разносторонние исследования в области организации самостоятельной работы обучающихся. Психолого-педагогические исследования в области системно-деятельностного подхода к обучению и организации самостоятельной деятельности обучающихся раскрыта в работах Л.С. Выготского, В.В. Давыдова, Д.Б. Эльконина, М.Т. Громковой, П.И. Пидкасистого, Н.И. Чиканцевой, Е.А. Щуклиной и др. (Санина, 2012). Научно-методические исследования в области организации самостоятельной деятельности в информационно-образовательной среде студентов вуза и СПО представлены в работах Г.А. Алексяняна, С.В. Зенкиной, С.К. Карауылбаева, Л.К. Раицкой, М.А. Фёдоровой и др. (Sanina, 2020). Самостоятельная работа, как элемент концепции фундирования опыта деятельности личности обучающихся представлена в работах С.Н. Дворяткиной (Dvoryatkina, 2018), И.В. Кузнецовой, В.С. Секованова, Е.И. Смирнова (Smirnov, 218), С.А. Тихомирова и др. Самостоятельная работа в процессе обучения математике, как основная форма обучения, представлена в работах М.С. Артюхиной (Artyukhina, 2021), С.Н. Дворяткиной (Дворяткина, 2017; Дворяткина, 2018), Е.И. Саниной (Sanina, 2017), Е.И. Смирнова (Smirnov, 2018), С.В. Щербатых (Shcherbatykh, 2018) и др.

Вопросы, которые рассматривались в этих исследованиях, последовательно показали переход от организации самостоятельной работы, как средства обучения студентов, к формированию самостоятельной деятельности для осуществления непрерывного образования. Особое внимание в отечественных исследованиях уделяется взаимодействию школы и вуза в реализации преемственности в формировании самостоятельной деятельности обучающихся в системе «школа-вуз». Средствами формирования самостоятельной деятельности представлены коммуникативные и интерактивные технологии, интернет-технологии и др. Особенно актуальными в современных реалиях оказались работы, раскрывающие особенности формирования самостоятельной деятельности студентов в информационно-образовательной среде. Наиболее актуальным является применение электронных образовательных контентов в сети Интернет (Му, 2019; Petropoulou 2020; Wongwuttawat, 2020). При этом в зарубежной литературе выделяются различные виды учебных Интернет-материалов (Bozkurt Aras, 2021; Chaka 2020): хотлист (hotlist), трежахант (treasurehunt), сабдъектсэмпла (subjectsampler), мультимедиа скрэпбук (multimediascrapbook), веб-квест (webquest), которые активно применяются в образовательном процессе вуза (Hassan, 2021; Jian, 2019; Kanwal, 2020; Li Kam Cheong 2021).

Наиболее востребованным средством цифровой образовательной среды является образовательный веб-квест (March, 2000; 2004). Можно выделить несколько основных частей образовательного веб-квеста (Dodge, 1995; 2001):

- введение (отражена основная информация, ключевые понятия и вопрос);
- задание (определена цель, условия, проблема и выделены способы ее решения);
- процесс (поэтапное описание хода работы с ссылки на учебную литературу и образовательные интернет-ресурсы);
- оценка (подробная шкала для самооценки и критерии оценки преподавателя);
- заключение (обобщение результатов, подведение итогов);
- страницы для обучающегося (дополнительно).

Обязательным элементом оценивания любого образовательного веб-квеста является наличие подробной шкалы критериев оценки, по которой оцениваются все обучающиеся, работающие над квестом, не исключено самооценивание, перекрестная оценка и групповая оценка. Наличие открытого доступа всех участников к критериям оценивания педагога результатов прохождения учебного веб-квеста. Поскольку задание учебного квеста является проблемным и комплексным, а результат может быть представлен в различных формах, то и его оценивание должно быть многокритериальным и основываться на нескольких показателях учебной работы. Учитывая особенности математических учебных квестов, наиболее эф-

фективным оцениванием деятельности обучающихся является индивидуальный или групповой проект. Предварительная публикация подготовленного проекта является обязательным условием выполнения квеста. Организовать публикацию учебных проектов можно на специальной платформе, учебном портале или применяя облачные технологии. Облачные технологии позволяют быстро и качественно организовать закрытое учебное интернет-пространство в виде «облака» с правом доступа педагога и всех участников образовательного веб-квеста. Обсуждение и оценивание проекта, как результата прохождения образовательного квеста, может проводиться в различных формах: на занятии (аудиторная работа), дистанционно (онлайн режим) или в растянутых временных периодах (офлайн режим). На защите оценивается весь проект и работа каждого обучающегося с обязательным самооцениванием и рефлексией.

Результаты

Математическая подготовка входит в состав большинства обучающих программ вне зависимости от направления и профиля подготовки студентов. Поэтому математическое образование должно способствовать профессиональному становлению обучающихся и включать профессиональный контекст. При этом необходимо развитие самообразовательной деятельности студентов не только для повышения уровня математической подготовки, но и для развития личностных качеств будущего специалиста в условиях насыщенной информационной предметной среды. В значительной степени это касается математической подготовки студентов экономических направлений подготовки.

Образовательные веб-квесты позволяют совместить учебное математическое содержание и экономические задания, для усиления профессиональной направленности математической подготовки обучающихся на экономических профилях. «При этом образовательные веб-квесты по математике направлены на саморазвитие и самоорганизацию студентов-экономистов» (Артюхина, 2019).

Подробно рассмотрим веб-квест по курсу линейной алгебры для обучающихся на экономических направлениях подготовки по теме «Матричная алгебра в экономике». Используя образовательные Интернет-ресурсы, экономические показатели и ссылки на математическую учебную литературу, студентам необходимо выполнить задания математического образовательного квеста и выставить результаты в подготовленном облаке.

1 этап (теоретический). На данном этапе студенты знакомятся с математическим содержанием, которое необходимо для решения определенного типа экономических задач (образовательных Интернет-ресурсов, цифровые источники и литература).

Подробно представим ход работы обучающихся:

- подготовить экономические термины из содержания поставленной задачи;
- ознакомиться с выделенными экономическими понятиями;
- повторить или изучить математические понятия, необходимые для решения поставленной экономической задачи;
- составить глоссарий, содержащий все экономические и математические термины, необходимые для решения поставленной задачи.

Необходимо подготовить подробные рекомендации для поиска учебной информации. Это может быть список литературы, образовательные Интернет-ресурсы, учебные материалы по математике и экономике в рамках изучаемой темы.

Результатом работы обучающихся на 1 этапе являются индивидуальные проекты в виде глоссария, в котором содержатся экономические и математические термины, определения, теоретические основы, необходимые для решения поставленной задачи. Обучающимися выставляются подготовленные глоссарии (различные электронные форматы) в облаке учебной группы.

2 этап (практический). Подробное решение математической задачи с экономическим содержанием (математические расчеты).

Подробно представим ход работы обучающихся:

- самостоятельно сформулировать экономическую задачу;
- составить план решения экономической задачи;
- реализовать план;
- получить ответ (численный, или аргументированный вывод с доказательством).

Необходимо организовать консультации с преподавателями математики и экономики. Результатом данного этапа является формулировка задачи с экономическим содержанием, подробное математическое решение и экономическое обоснование полученного решения. Задачи и их решения выставляются в учебном облаке.

3 этап (информационный). Реализовать решение, графическое представление решения или результатов решения с помощью цифровых инструментов или информационных сервисов (графические редакторы, математические пакеты, динамические среды, цифровые инструменты, информационные ресурсы и т.п.).

Подробно представим ход работы обучающихся:

- подобрать цифровой инструмент или информационный сервис, необходимый для решения поставленной задачи;
- реализовать возможности цифрового инструмента или информационного сервиса в поставленной задаче;
- проанализировать полученный результат.

В результате студенты должны подобрать и воспользоваться математическими цифровыми пакетами линейной алгебры, которые позволят проверить решение или графически представить полученный результат сформулированной задачи.

4 этап (заключительный). Защита проекта.

Подробно представим ход работы обучающихся:

- оформить решение экономической задачи;
- подготовить презентацию решения поставленной экономической задачи;
- подготовить и выступить с докладом;
- оценка проекта (самооценка, рефлексия, оценивание педагогом и другими обучающимися).

В результате студенты должны представить полный проект, включающий все этапы квеста, пройти аудиторную защиту, получить оценку. Проект защищается на занятии (возможно дистанционная форма защиты), а также выставляется в облаке.

На заключительном этапе обучающиеся готовят итоговый проект, включающий все этапы прохождения учебного квеста. Итоговый проект может быть групповым или индивидуальным, может включать следующие структурные компоненты:

1. Глоссарий. Используя Интернет-ресурсы и учебную литературу, предложенную преподавателем, каждый обучающийся подготавливает глоссарий.

Математическая часть глоссария должна раскрывать следующие понятия: вектор, операции над векторами (свойства), система, базис системы, ранг системы, матрица (виды, свойства, операции), действия с матрицами (свойства), определитель (свойства), обратная матрица, математическая модель экономического объекта.

Экономическая часть глоссария должна раскрывать следующие понятия: коэффициент прямых затрат, чистая продукция отрасли, конечная продукция, плановый период, отрасль, плановый объем валовой продукции, межотраслевая поставка и пр.

2. Формулировка математической задачи с экономическим содержанием. Обучающиеся, используя Internet, цифровые образовательные ресурсы и рекомендуемую учебную литературу, самостоятельно подбирают экономическую задачу или на основе анализа экономических данных составляют собственную задачу.

Примером может служить следующая задача: зная экономические показатели на плановый период химической и стекольной отраслей Балахнинского района Нижегородской области (коэффициенты прямых затрат, конечную продукцию), необходимо рассчитать плановые объемы валовой продукции, межотраслевые поставки, чистую продукцию (пример проекта студента 1 курса направления «Экономика» по предмету «Линейная алгебра»).

3. Математическое решение.

Представим данные из сети Internet в виде таблицы 1.

Таблица 1.

Отрасль		Потребление		Конечный продукт
		Химическая	Стекольная	
Производство	Химическая	0,4	0,25	300
	Стекольная	0,5	0,4	200

Представление данных в виде таблицы позволяет наглядно показать математическую модель решения поставленной задачи и выделить математические объекты для матричного решения. Таким образом, имеется математическая запись матрицы прямых затрат (1):

$$A = \begin{pmatrix} 0,4 & 0,25 \\ 0,5 & 0,4 \end{pmatrix} \quad (1)$$

и математическая запись вектор конечного продукта (2):

$$Y = \begin{pmatrix} 300 \\ 200 \end{pmatrix} \quad (2)$$

Используя формулу межотраслевого баланса и вычисляя обратную матрицу, высчитываем плановые объемы валовой продукции двух отраслей (рис. 1).

$$X = (E - A)^{-1} Y$$

$$E - A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0,4 & 0,25 \\ 0,5 & 0,4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,6 & -0,25 \\ -0,5 & 0,6 \end{pmatrix}$$

$$(E - A)^{-1} = \begin{pmatrix} 2,553 & 1,064 \\ 2,128 & 2,533 \end{pmatrix}$$

$$X = \begin{pmatrix} 2,553 & 1,064 \\ 2,128 & 2,533 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 300 \\ 200 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 978,723 \\ 1148,936 \end{pmatrix}$$

Рис. 1. Математические расчеты вектора валового продукта

Полученные данные позволяют определить плановый объем валовой продукции химической отрасли, который составляет 978,723, и плановый объем валовой продукции стекольной отрасли составляет 1148,936.

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_i}, \text{ где } i, j = 1, 2, 3$$

$$x_{ij} = a_{ij} \cdot x_i, \text{ где } i, j = 1, 2, 3$$

$$x_{11} = a_{11} \cdot x_1 = 0,4 \cdot 978,723 = 391,498$$

$$x_{21} = a_{21} \cdot x_1 = 0,5 \cdot 978,723 = 489,362$$

$$x_{12} = a_{12} \cdot x_2 = 0,25 \cdot 1148,936 = 287,237$$

$$x_{22} = a_{22} \cdot x_2 = 0,4 \cdot 1148,936 = 459,574$$

Рис. 2. Вычисление значений межотраслевых поставок

Для определения межотраслевых поставок необходимо воспользоваться коэффициентом прямых затрат. Коэффициент прямых затрат можно представить через объем ресурса, который необходим для производства единицы продукта конкретной отрасли (рис. 2.).

Полученные значения представляем в виде таблицы 2.

Таблица 2.

Отрасль		Потребление		Конечный продукт
		Химическая	Стекольная	
Производство	Химическая	391,498	287,237	300
	Стекольная	489,362	459,574	200

Вычислим условно чистую продукцию химической (z_1) и стекольной (z_2) отраслей Балахнинского района, воспользовавшись формулой: $x_j = x_{1j} + x_{2j} + z_j$.

Проведя алгебраические вычисления, получаем, что условно чистая продукция химической отрасли составляет 97,872, а условно чистая продукция стекольной отрасли составляет 402,128.

4. Проверка полученных результатов с помощью математических пакетов и приложений. Для предлагаемой задачи трудности могут возникнуть при вычислении обратной матрицы и при умножении матриц разной размерности. Поэтому, можно воспользоваться Internet ресурсами или математическими пакетами. Преимущества Internet ресурсов, например, онлайн калькуляторов, заключается в том, что можно поэтапно представить ход вычисления обратной матрицы. Но для обычной проверки, можно воспользоваться возможностями универсального табличного процессора Excel (рис. 3).

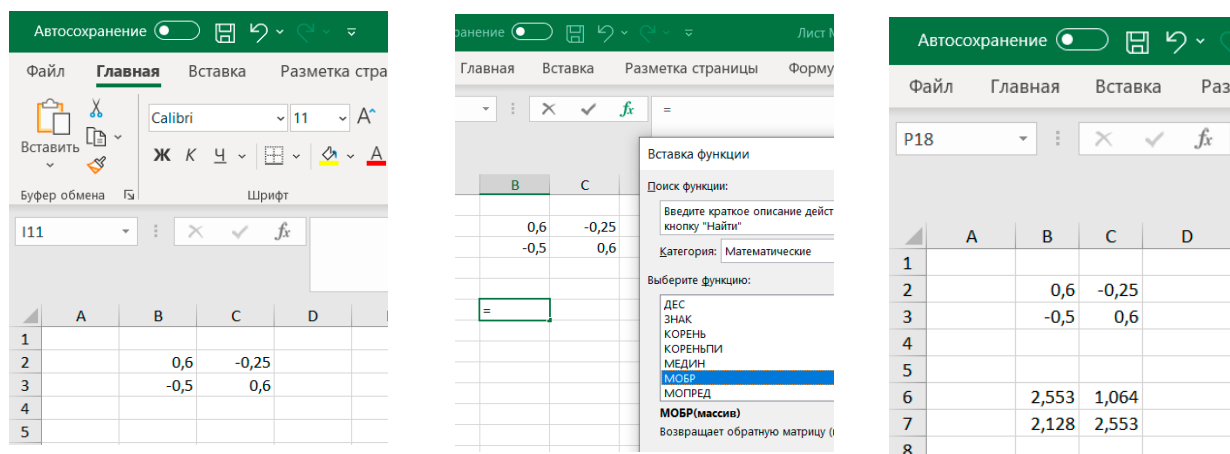


Рис. 3. Вычисление обратной матрицы MS Excel

5. Экономическое обоснование полученного ответа.

В результате проведенной работы и полученных данных определены ключевые экономические составляющие двух важных отраслей Балахнинского района химической и стекольной отраслей.

6. Выводы о значимости математических знаний для экономических расчетов.

Одним из мощных инструментов экономического анализа является линейная алгебра. Возможности линейной алгебры (матричные вычисления) позволяют находить экономические показатели, изучать и раскрывать экономические законы.

Оценка проекта осуществляется на основе анализа его содержания (соответствия поставленной цели, уровня математических вычислений и экономического обоснования полученных результатов), уровня выступления (в том числе, сопутствующего мультимедийного сопровождения), учитывается оценка группы и самооценка.

Рассмотренный веб-квест, реализуется на основе интерактивной модели обучения математике на экономических направлениях подготовки, в основе которого трансформация учебной задачи происходит на основе включения в математическое задание контекстного содержания и личностно-значимых компонентов. Интернет-технологии позволяют расширить виды деятельности обучающихся, повысить информационную культуру и сформировать ряд общепрофессиональных компетенций.

Заключение

Цифровая образовательная среда включает большой инструментарий для организации самостоятельной деятельности обучающихся при изучении математических дисциплин на непрофильных направлениях подготовки. Интеграция профессионального контекста в интерактивную модель обучения математике на основе Интернет-технологий позволяет организовать эффективную самостоятельную работу обучающихся.

Список литературы

- Артюхина М.С., Артюхин О.И., Санина Е.И. Web-технологии в профессиональном становлении обучающихся экономических направлений подготовки // Современные Web-технологии в цифровом образовании: значение, возможности, реализация: сборник статей участников Международной научно-практической конференции / Науч. ред. С.В. Миронова, отв. ред. С.В. Напалков; Арзамасский филиал ННГУ. Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ. 2019. С. 347-352.
- Дворяткина С.Н., Дякина А.А., Розанова С.А. Синергия гуманитарного и математического знания как педагогическое условие решения междисциплинарных проблем // Интеграция образования. №1 (86). 2017. С. 8-18.
- Дворяткина С. Н., Мкртчян М. А., Розанова С. А. Духовно-нравственный эффект как результат интеграции математического и гуманитарного знания в высшей школе // Интеграция образования. 2018. Т. 22. № 2. С. 355–370. (DOI: 10.15507/1991-9468.091.022.201802.355-370)
- Санина Е.И., Помелова М.С., НямНгокТан. Оптимизация самообразования средствами коммуникативных и информационных технологий / под общ.ред. Е.И. Саниной. М.: РУДН, 2012.
- Санина Е.И., Воронько Т.А., Савадова А.А. Формирование готовности студентов к самообразовательной деятельности в процессе обучения математике в вузе // Мир науки, культуры и образования. 2020. №1(80). С. 173-176.
- Artyukhina M., Erokhina T., Voronko T., Savadova A., Cherkassky P. Organization of e-learning mathematics at the university. EDULEARN19 11th International Conference on Education and New Learning Technologies (1-3 July, 2019 Palma, Mallorca, Spain). Published by IATED Academy, 2019. pp. 5019-5023.
- Artyukhina M., Bataeva Ya., Voronko T., Mitrokhina S., Udovenko L. Self-Educational Activity Formation Of University Students In Teaching Mathematics In Digital. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences. 2021. pp. 85-90. DOI: 10.15405/epsbs.2021.05.12.
- Artyukhina M., Artyukhin O., Napalkov S., Abramova O. Educational web quests in mathematics as an element of the digital educational environment. EDULEARN21 13th International Conference on Education and New Learning Technologies (5-6 Jule, 2021). Published by IATED Academy, 2021. pp. 8570 – 8573
- Artyukhina M., Chekaleva E., Mitrokhina S., Krivopustova N., Abramova O., Nesterova L. Formation of self-organization as condition of personal development of trainee in digital educational environment. ICERI2021 14th International Conference on Education, Reseach and Innovation (8-9 November, 2021). Published by IATED Academy, 2021. pp. 2392 – 2396
- Bozkurt Aras, Zawacki-Richter Olaf. Trends and Patterns in Distance Education (2014–2019): A Synthesis of Scholarly Publications and a Visualization of the Intellectual Landscape //

- International review of research in open and distributed learning. Vol. 22. No. 2. Pp. 19-45. 2021 <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/5381/5505>
- Chaka Chaka, Nkhobo Tlatso, Lephala Mirriam. Leveraging MoyaMA, WhatsApp and Online Discussion Forum to Support Students at an Open and Distance e-Learning University // Electronic journal of e-learning. 2020. Vol. 18 No. 6. DOI: <https://doi.org/10.34190/JEL.18.6.003>
- Dodge B. Five rules for writing a great WebQuest. Learning & Leading with Technology. 2001. Vol. 28(8). pp. 6-9.
- Dodge B. Some thoughts about WebQuests // The Distance Educator. 1995. Vol. 1(3). pp. 12-15.
- Dvoryatkina S., Smirnov E. Improvement of methods of automated estimation of the formation of basic competencies on mathematics based on fuzzy logic. Proceedings of the 5rd International Multidisciplinary Scientific Conference on SOCIAL Sciences & Arts (SGEM-18). 2018. Vol. 5. Pp. 425-433.
- Dvoryatkina Svetlana N., Karapetyan Vladimir S., Dallakyan Alla M., Rozanova Svetlana A., Smirnov Eugeny I. Synergetic effects manifestation by founding complexes deployment of mathematical tasks on the chessboard // Problems of Education in the 21st Century. 2019. Vol. 77. No. 1. pp. 8-21. <https://doi.org/10.33225/pec/19.77.08>
- Dvoryatkina S.N., Gerasimova E., Korotkikh V.I., Masina O.N., Puchkov N.P., Usachev A. Shcherbatykh S.V. Pedagogical Synergy Based on the Fractal Approach: Content Selection, Training, Control (A Case Study of Mathematical Education) // EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education. 2017. Vol. 11(13). Pp. 7591-7598.
- Hassan M., Habiba U., Majeed F., Shoaib M. Adaptive gamification in e-learning based on students' learning styles // Interactive Learning Environments. 2021. pp. 545-565. DOI: 10.1080/10494820.2019.1588745
- Jian Su. Waugh Michael L. Online Student Persistence or Attrition: Observations Related to Expectations, Preferences, and Outcomes // Journal of interactive online learning. 2019. Vol. 16. Issue 1. <https://www.ncolr.org/issues/jiol/v16/n1/4/>
- Kanwal S. Exploring Affordances of an Online Environment: A Case-Study of Electronics Engineering Undergraduate Students' Activity in Mathematics // Int. J. Res. Undergrad. Math. 2020. Ed. 6, 42–64. <https://doi.org/10.1007/s40753-019-00100-w>
- Li Kam Cheong, Wong Billy Tak-Ming. (2021) Features and trends of personalised learning: a review of journal publications from 2001 to 2018. Interactive Learning Environments. 2021. Pp. 182-195. DOI: 10.1080/10494820.2020.1811735
- March T. The 3R's of WebQuests. Multimedia Schools. 2000. Vol. 7(6). pp. 62-63.
- March T. The learning power of WebQuests // Educational Leadership. 2004. Vol. 61(4). pp. 42-47.
- Mu S., Cui M., Wang X.J., Qiao J.X., Tang, D.M. Learners' attention preferences of information in online learning: An empirical study based on eye-tracking // Interactive Technology and Smart Education. 2019. Vol. 16. No. 3. Pp. 186-203. <https://doi.org/10.1108/ITSE-10-2018-0090>
- Petropoulou G., Jaworski B., Potari D. Undergraduate Mathematics Teaching in First Year Lectures: Can it be Responsive to Student Learning Needs? // Int. J. Res. Undergrad. Math. Ed. 2020. 6. 347–374. <https://doi.org/10.1007/s40753-020-00111-y>
- Sanina E.I., Artyukhina M.S., Dendeberya N.G., Nasikan I.V. Non-Formal Education: Strategic Resource of Improving Quality of Teaching Mathematics at School and University // The Social Sciences. 2016. Vol. 11. Issue: 25. Pp. 6112-6115. DOI: 10.3923/sscience.2016.6112.6115.
- Sanina E.I., Artyukhina M.S., Dendeberya N.G., Nasikan I.V., Savadova A.A. The use of internet technologies in teaching bachelors-economists mathematics as a factor of students' professional growth // International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE). 2019. Vol. 8. Issue 2. pp. 3877-3880. DOI: 10.35940/ijrte.B3078.078219

- Sanina E., Mitrohina S., Artyukhina M., Sungurova N., Kuraulybayev S. Physiological efficiency of interaction between students and e-learning environment // European Proceedings of Social and Behavioural Sciences. 2020. Pp. 2372-2379
- Sanina E., Artyukhina M., Frolov I., Zhiganova O. The theory and technique of interactive training in mathematics at the higher school. INTED2018 12th International Technology, Education and Development Conference (5-7 March, 2018 Valencia, Spain). Published by IATED Academy. 2018. pp. 7946-7950.
- Smirnov E., Dvoryatkina S., Lopukhin A. Computer modeling as a synergy manifestation in mathematics education of law students. Proceedings of the 5rd International Multidisciplinary Scientific Conference on SOCIAL Sciences & Arts (SGEM-18). 2018. Vol. 5. pp. 85-92.
- Smirnov E.I., Dvoryatkina S.N., Melnikov R.A. Technology of synergy manifestation in the research of solution's stability of differential equations system // European Journal of Contemporary Education. 2017. 6(4). Pp. 684-699.
- Smirnov E., Dvoryatkina S., Lopukhin A. New opportunities of computer assessment of knowledge based on fractal modeling . Proceedings of the 3rd international conference on higher education advances, HEAd/17. Valensia, Universitat Politecnica de Valencia. 2017. Pp. 854-864. doi.org/10.4995/head17.2017.5445
- Shcherbatykh S., Shcherbatykh L., Dvoryatkina S., Synergy of mathematics, informatics and innovative didactics (on the example of retraining of teachers of mathematics). Proceedings of the 12th International Conference of on Education and New Learning Technologies (ICERI-2018). 12th-14th November. 2018. Seville Spain. Pp. 2503-2509. doi: 10.21125 / iceri.2018.1549
- Wongwuttawat J., Buraphadeja V., Tantontrakul T. A case study of blended e-learning in Thailand // Interactive Technology and Smart Education. 2020. Vol. 17. No. 2. Pp. 197-214. <https://doi.org/10.1108/ITSE-10-2019-0068>

ORGANIZATION OF INDEPENDENT WORK IN TEACHING MATHEMATICS TO UNIVERSITY STUDENTS IN THE DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Sanina E. I. Dr. Sci. (Pedagogy), professor esanmet@yandex.ru Moscow	Russian Customs Academy
Artyukhina M. S. Ph.D (Pedagogy), associate professor marimari07@mail.ru Arzamas	National Research Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod
Artyukhin O. I. Ph.D (Pedagogy), associate professor oma_net@mail.ru Arzamas	National Research Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod
Savadova A. A. savadova2009@yandex.ru Armavir	Armavir State Pedagogical University

Abstract. For the effective organization of teaching mathematics and the formation of independent activity of students, as well as an effective means of professional development are Internet technologies. In conditions of reduced time for adaptation to a new professional activity, the key requirements for university graduates are not only

professional skills, but personal characteristics such as activity, mobility, creativity, competitiveness and stress resistance. In this regard, the training of future specialists is changing, the tasks and goals of training are changing. To a large extent, this concerns the mathematical training of students of economic fields of study. Educational web quests allow you to combine educational mathematical content and economic tasks to strengthen the professional orientation of mathematical training of students in economic profiles. At the same time, educational web quests in mathematics are aimed at self-development and self-organization of economics students. Linear algebra is the most important tool of economic analysis. Knowing mathematical formulas, being able to carry out computational calculations with matrices, having the skills to select the necessary formulas and properties of matrix calculation, you can express a number of economic laws, as well as find the necessary economic indicators. The article presents a web quest on the course of linear algebra for students in economic areas of training on the topic "Matrix algebra in economics". Using educational Internet resources, economic indicators and links to mathematical educational literature, students need to complete the tasks of a mathematical educational quest and display the results in a prepared cloud. The considered web quest allows you to give additional incentives and meanings to the performance of educational tasks, and to clothe educational knowledge in such forms of activity that would be attractive to students, consonant with their inner aspirations

Keywords: independent work, Internet technologies, personal and professional growth of students.

References

- Artyukhina, M. S., Artyukhin, O. I., Sanina, E. I. (2019). Web technologies in professional formation of the studying economic directions of preparation. *Sovremennye Web-tehnologii v cifrovom obrazovanii: znachenie, vozmozhnosti, realizacija: sbornik statej uchastnikov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. Arzamas. (In Russ., abstract in Eng.).
- Artyukhina, M., Erokhina, T., Voronko, T., Savadova, A., Cherkassky, P. (2019). Organization of e-learning mathematics at the university. *EDULEARN19 11th International Conference on Education and New Learning Technologies* (pp. 5019-5023). Published by IATED Academy.
- Artyukhina, M., Bataeva, Ya., Voronko, T., Mitrokhina, S., Udovenko, L. (2021). Self-Educational Activity Formation Of University Students In Teaching Mathematics In Digital. *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*, 85-90.
- Artyukhina, M., Artyukhin, O., Napalkov, S., Abramova, O. (2021). Educational web quests in mathematics as an element of the digital educational environment. *EDULEARN21 13th International Conference on Education and New Learning Technologies* (pp. 8570-8573) Published by IATED Academy.
- Artyukhina, M., Chekaleva, E., Mitrokhina, S., Krivopustova, N., Abramova, O., Nesterova, L. (2021). Formation of self-organization as condition of personal development of trainee in digital educational environment. *ICERI2021 14th International Conference on Education, Research and Innovation* (pp. 2392-2396). Published by IATED Academy.
- Bozkurt, Aras, Zawacki-Richter, Olaf. Trends and Patterns in Distance Education (2014–2019): A Synthesis of Scholarly Publications and a Visualization of the Intellectual Landscape. (2021) *International review of research in open and distributed learning*, Vol. 22, No. 2, 19-45.
- Chaka, Chaka, Nkhobo, Tlatso, Lephallala, Mirriam. (2020). Leveraging MoyaMA, WhatsApp and Online Discussion Forum to Support Students at an Open and Distance e-Learning University. *Electronic journal of e-learning*, Vol. 18 No. 6.
- Dodge, B. (2001). Five rules for writing a great WebQuest. *Learning & Leading with Technology*, Vol. 28(8), 6-9.

- Dodge, B. (1995). Some thoughts about WebQuests. *The Distance Educator*, Vol. 1(3), 12-15.
- Dvoryatkina, S., Smirnov, E. (2018). Improvement of methods of automated estimation of the formation of basic competencies on mathematics based on fuzzy logic. *Proceedings of the 5rd International Multidisciplinary Scientific Conference on SOCIAL Sciences & Arts (SGEM-18)*. Vol. 5. 425-433.
- Dvoryatkina, S. N., Karapetyan, V. S., Dallakyan, A. M., Rozanova, S. A., Smirnov, E. I. (2019). Synergetic effects manifestation by founding complexes deployment of mathematical tasks on the chessboard. *Problems of Education in the 21st Century*. Vol. 77, No 1, 8-21.
- Dvoryatkina, S. N., Gerasimova, E. N., Korotkikh, V. I., Masina, O. N., Puchkov, N. P., Usachev, A. Shcherbatykh, S. V. (2017). Pedagogical Synergy Based on the Fractal Approach: Content Selection, Training, Control (A Case Study of Mathematical Education). *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. Vol. 11(13). 7591-7598
- Dvorjatkina, S. N., Djakina, A. A., Rozanova, S. A. (2017). Synergy of humanitarian and mathematical knowledge as a pedagogical condition for solving interdisciplinary problems. *Integracija obrazovanja*, 1(86). (In Russ., abstract in Eng.).
- Dvorjatkina, S. N., Mkrtchjan, M. A., Rozanova, S. A. (2018). Spiritual and moral effect as the result of integration of mathematical with humanitarian knowledge at universities. *Integracija obrazovanja*, 22(2). (In Russ., abstract in Eng.).
- Hassan, M., Habiba, U., Majeed, F., Shoaib, M. (2021). Adaptive gamification in e-learning based on students' learning styles. *Interactive Learning Environments*, 545-565.
- Jian, Su. Waugh Michael, L. (2019). Online Student Persistence or Attrition: Observations Related to Expectations, Preferences, and Outcomes. *Journal of interactive online learning*, Vol. 16, Issue 1.
- Kanwal, S. (2020). Exploring Affordances of an Online Environment: A Case-Study of Electronics Engineering Undergraduate Students' Activity in Mathematics. *Int. J. Res. Undergrad. Math. Ed.* 6, 42-64.
- Li, Kam Cheong, Wong, Billy Tak-Ming. (2021). Features and trends of personalised learning: a review of journal publications from 2001 to 2018. *Interactive Learning Environments*, 182-195.
- March, T. (2000). The 3R's of WebQuests. *Multimedia Schools*, Vol. 7(6), 62-63.
- March, T. (2004). The learning power of WebQuests. *Educational Leadership*, 61(4), pp. 42-47.
- Mu, S., Cui, M., Wang, X.J., Qiao, J.X., Tang, D.M. (2019). Learners' attention preferences of information in online learning: An empirical study based on eye-tracking. *Interactive Technology and Smart Education*, Vol. 16, No 3, 186-203.
- Petropoulou, G., Jaworski, B., Potari, D. (2020). Undergraduate Mathematics Teaching in First Year Lectures: Can it be Responsive to Student Learning Needs? *Int. J. Res. Undergrad. Math. Ed.* 6, 347-374.
- Sanina, E. I., Pomelova, M. S., Njam Ngok Tan. (2012). Optimizacija samoobrazovanja sredstvami komunikativnyh i informacionnyh tehnologij. (In Russ.).
- Sanina, E. I., Voron'ko, T. A., Savadova, A. A. (2020). Formation of students' readiness for self-educational activity in the process of teaching mathematics at a university. *Mir nauki, kul'tury i obrazovanja*, 1(80). (In Russ., abstract in Eng.).
- Sanina, E. I., Artyukhina, M. S., Dendeberya, N. G., Nasikan, I. V. (2016). Non-Formal Education: Strategic Resource of Improving Quality of Teaching Mathematics at School and University. *The Social Sciences*, 11(25), 6112-6115.
- Sanina, E. I., Artyukhina, M. S., Dendeberya, N. G., Nasikan, I. V., Savadova, A. A. (2019). The use of internet technologies in teaching bachelors-economists mathematics as a factor of students' professional growth. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, Vol. 8, Issue 2, 3877-3880.
- Sanina, E., Mitrohina, S., Artyukhina, M., Sungurova, N., Kuraulybayev, S. (2020). Physiological efficiency of interaction between students and e-learning environment. *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*, 2372-2379.

- Sanina, E., Artyukhina, M., Frolov, I., Zhiganova, O. (2018). The theory and technique of interactive training in mathematics at the higher school. *INTED2018 12th International Technology, Education and Development Conference* Published by IATED Academy, 7946 – 7950.
- Smirnov, E., Dvoryatkina, S., Lopukhin, A. (2018). Computer modeling as a synergy manifestation in mathematics education of law students. *Proceedings of the 5rd International Multidisciplinary Scientific Conference on SOCIAL Sciences & Arts (SGEM-18)*, 5, 85-92.
- Smirnov, E. I. Dvoryatkina, S. N., Melnikov, R. A. (2017). Technology of synergy manifestation in the research of solution's stability of differential equations system. *European Journal of Contemporary Education*, 6(4), 684-699.
- Smirnov, E., Dvoryatkina, S., Lopukhin, A. (2017). New opportunities of computer assessment of knowledge based on fractal modeling. *Proceedings of the 3rd international conference on higher education advances, HEAd/17*. Valensia, Universitat Politecnica de Valencia, 854–864.
- Shcherbatykh, S. V, Shcherbatykh, L. N., Dvoryatkina, S. N. (2018) Synergy of mathematics, informatics and innovative didactics (on the example of retraining of teachers of mathematics). *Proceedings of the 12th International Conference of on Education and New Learning Technologies (ICERI- 2018)*, Seville, Spain, 2503-2509.
- Wongwuttiwat, J., Buraphadeja, V., Tantontrakul, T. (2020). A case study of blended e-learning in Thailand. *Interactive Technology and Smart Education*, 17(2), 197-214.