

Известия Балтийской государственной академии
рыбопромыслового флота. 2026. № 1(75). С. 227–231

Научная статья

УДК 378.1

Doi:10.46845/2071-5331-2026-1-75-227-231

Методические аспекты использования цифровых образовательных ресурсов при обучении курсантов высшей математике

Валентина Михайловна Усатова

Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота ФГБОУ ВО «КГТУ»,
Калининград, Россия
sec_mathem@bgarf.ru

Аннотация. Представлен анализ методических подходов к интеграции цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) в процессе обучения высшей математике курсантов морских специальностей. Рассматриваются классификация ЦОР, методические модели их применения (включая модель SAMR), особенности проектирования учебных занятий с использованием онлайн-сервисов, платформ и специализированного программного обеспечения. Уделено внимание формированию профессионально значимых компетенций, таких как математическое моделирование, работа с данными и аналитическое мышление. Приводятся практические примеры и рекомендации, основанные на опыте преподавания и анализе современных исследований в области цифровизации математического образования.

Ключевые слова: цифровые образовательные ресурсы, высшая математика, методика преподавания, курсанты, судовождение, профессиональные компетенции, модель SAMR, онлайн-платформы

Для цитирования: Усатова, В. М. Методические аспекты использования цифровых образовательных ресурсов при обучении курсантов высшей математике // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота. – 2026. – № 1(75). – С. 227–231.

Введение

Современное высшее образование, в том числе в системе подготовки морских специалистов, переживает этап активной цифровой трансформации. Это обусловлено как общими тенденциями развития информационного общества, так и специфическими требованиями к профессии судоводителя, которая сегодня немыслима без уверенного владения цифровыми технологиями, средствами навигации, автоматизированными системами управления и обработки данных [5, 8]. Математическая подготовка, являясь фундаментальной основой инженерного образования, должна не только давать теоретические знания, но и формировать умения применять математический аппарат с использованием современных инструментов.

Цель данной статьи – проанализировать методические аспекты использования цифровых образовательных ресурсов в обучении курсантов высшей математике, выделить эффективные подходы, формы и методы, способствующие повышению качества образования и развитию профессионально значимых компетенций.

1. Классификация и характеристика цифровых ресурсов для математической подготовки

Цифровые ресурсы, применимые в обучении высшей математике, можно классифицировать по нескольким основаниям [1, 6]:

По дидактической функции:

– Информационные ресурсы: электронные учебники, лекции, библиотеки (например, ЭБС «Лань», «Юрайт», научная библиотека eLIBRARY.RU), образовательные порталы («Stepik», «Открытое образование»).

– Практико-ориентированные и инструментальные ресурсы: математические пакеты и онлайн-сервисы (MathCAD, Wolfram Alpha, GeoGebra, онлайн-калькуляторы), среды программирования.



– Контролирующие ресурсы: системы тестирования, платформы для создания контрольных работ (например, сервис «Контрольная работа» на LECTA).

– Коммуникационные и collaborative-ресурсы: виртуальные доски (Miro), облачные сервисы для совместной работы над документами (Google Docs), LMS (Learning Management System) вуза.

По степени интеграции в учебный процесс (модель SAMR, которая представляет собой таксономию, разработанную доктором Рубеном Пуэнтедурой для описания и оценки интеграции технологий в образовательный процесс. Аббревиатура SAMR образована от английских слов: S (Substitution) – замещение, A (Augmentation) – улучшение, M (Modification) – модификация, R (Redefinition) – преобразование. Модель иерархична и описывает эволюцию использования технологий от простого выполнения традиционных задач к созданию принципиально новых учебных возможностей. Она помогает педагогу ответить на ключевой вопрос: «Как технология трансформирует учебный процесс и опыт обучающихся?»). Модель SAMR полезна для методического осмысления уровня использования технологий [3, 11].

– Замещение: Цифровой аналог заменяет традиционный инструмент без изменения задачи (электронный конспект вместо бумажного).

– Улучшение: Технология позволяет улучшить выполнение задачи (использование MathCAD для быстрой проверки решения, визуализация графиков).

– Модификация: Технология существенно перестраивает задачу (совместная работа над сложным расчетным проектом в Google Docs с интеграцией вычислений из Wolfram Alpha).

– Преобразование: Технология позволяет создавать новые, ранее невозможные виды учебной деятельности (разработка и использование цифрового «двойника» навигационной задачи с динамическим моделированием параметров в специализированном программном обеспечении).

Для курсантов-судоводителей особую ценность представляют ресурсы, позволяющие связывать абстрактные математические понятия с прикладными задачами: расчетами маневрирования, статике и динамики судна, обработкой гидрометеорологической и навигационной информации, основами теории вероятностей в контексте безопасности мореплавания.

2. Методические модели и принципы интеграции ЦОР в учебный процесс

Эффективное использование ЦОР требует от преподавателя методически обоснованного подхода. Можно выделить несколько моделей:

Смешанное обучение (Blended Learning). Оптимальная модель, сочетающая аудиторную работу и онлайн-активности [5, 8]. Например, теоретический материал курсанты изучают по видеолекциям и электронным учебникам на платформе вуза (<https://eios.klgtu.ru>), а аудиторные часы посвящаются решению практических задач, разбору кейсов, групповым проектам с использованием математического программного обеспечения (ПО).

Перевернутый класс (Flipped Classroom). Курсанты самостоятельно осваивают новую тему дома с помощью предоставленных ЦОР (видео, интерактивные презентации, учебник), а в аудитории под руководством преподавателя отрабатывают навыки решения задач, проводят дискуссии, выполняют лабораторные работы [2].

Проектно-исследовательская деятельность. Наиболее продуктивная модель для формирования профессиональных компетенций. Курсанты (индивидуально или в группах) работают над проектом, имеющим отношение к специальности (например, «Математическая модель расчета времени подхода к точке встречи»). На разных этапах проекта они используют различные ЦОР: поиск информации в научных базах, проведение расчетов в MathCAD или Excel, построение графиков в GeoGebra, оформление отчета в облачных сервисах, презентация результатов [1, 9].

Методические принципы:

– Целесообразность: Использование ЦОР должно быть педагогически оправдано, а не являться самоцелью.

– Связь с профессией: Задачи и примеры должны максимально приближаться к реальным профессиональным ситуациям судоводителя [9].

– Поэтапность: Внедрение ЦОР должно соответствовать уровню подготовки курсантов, начиная с простых инструментов (замещение) и переходя к сложным (модификация, преобразование).

– Формирование цифровой гигиены и критического мышления: Важно учить курсантов не просто пользоваться сервисом, но и критически оценивать полученные результаты, проверять адекватность математической модели.

3. Примеры методических приемов и структур занятий с использованием ЦОР

Пример 1. Занятие по теме «Дифференциальные уравнения. Моделирование процессов».

– Мотивационный этап: Просмотр видеоролика о нестабильности судна на волнении. Обсуждение физических и математических параметров процесса.

– Теоретический этап (самостоятельная работа вне аудитории): Изучение материалов лекции по теме «Линейные дифференциальные уравнения второго порядка» на образовательной платформе вуза. Прохождение входного теста.

– Практический этап в аудитории (работа в группах): На данном этапе реализуется модель «Модификация» (SAMR), где технологии кардинально перестраивают учебную задачу.

Постановка задачи: Каждая группа получает дифференциальное уравнение второго порядка, описывающее модель определенного типа качки (например, бортовой).

Вычислительно-верификационный блок: Для решения уравнения и проверки своих выкладок группы используют онлайн-сервис Math24.biz. Его функционал, описанный в исследованиях [6], идеально подходит для этой задачи, так как:

– Позволяет получить точное решение.

– Предоставляет теоретические выкладки и пояснения к шагам решения, что способствует пониманию алгоритма, а не просто механическому списыванию ответа.

– Высокая скорость работы сервиса позволяет сосредоточиться на смысловой части задания.

Аналитико-профессиональный блок (основной): Основная цель этапа – содержательный анализ решения. Группы:

– Выявляют в решении константы интегрирования и анализируют их физический смысл.

– Устанавливают связь параметров решения (частоты, амплитуды колебаний, декремента затухания) с характеристиками судна (входящими в исходное уравнение) и внешнего воздействия (волнением).

– Делают выводы о влиянии этих параметров на безопасность и управляемость.

Визуализация и представление результатов: Для углубленного исследования и наглядной демонстрации выводов полученные решения визуализируются в динамической математической среде GeoGebra. Курсанты создают интерактивные модели, позволяющие в реальном времени наблюдать, как изменение метацентрической высоты или начального угла крена влияет на график колебаний. Итогом работы группы становится краткий отчет с ключевыми выводами и интерактивной моделью.

– Контрольно-оценочный этап: Защита групповых мини-проектов. Создание коллективной презентации в Google Презентациях с выводами.

Пример 2. Лабораторная работа «Вероятностные модели в навигации».

– Цель: Оценить вероятность безопасного расхождения судов в заданном районе.

– Инструменты: Электронные таблицы (MS Excel или Google Таблицы) для обработки статистических данных, генерации случайных величин; специализированные калькуляторы вероятностей; справочные онлайн-ресурсы по навигационной обстановке.

– Методика: Курсанты получают реальные или смоделированные данные о интенсивности движения. С помощью инструментов статистики строят модель, рассчитывают вероятности. Результаты оформляются в виде отчета с графиками и выводом о факторах риска.

Пример 3. Организация самостоятельной работы с использованием ЭИОС ФГБОУ ВО «КГТУ» (<https://eios.klgtu.ru>). В электронной образовательной среде университета создается траектория изучения темы «Векторный анализ»: последовательно открываются модули с видеолекцией, конспектом, интерактивным заданием на построение векторных полей в специальном визуализаторе, набором задач для решения в MathCAD с автоматической проверкой результатов, форумом для обсуждения сложных вопросов. Преподаватель выступает в роли модератора и консультанта.

4. Преимущества, проблемы и рекомендации

Преимущества использования ЦОР в обучении математике курсантов:

– Индивидуализация: Возможность самостоятельного выбора темпа и глубины изучения материала.

– Наглядность и интерактивность: Динамическая визуализация сложных математических объектов (поверхности, векторные поля, графики решений).

– Повышение мотивации: Применение геймифицированных элементов, связь с будущей профессией [4, 5].



- Формирование цифровых компетенций: Приобретение навыков работы с профессиональным ПО и обработки данных.
- Эффективность контроля: Возможность автоматизированной проверки типовых расчетов, высвобождение времени преподавателя для творческой работы с курсантами.

Проблемы и риски:

- Технические и инфраструктурные ограничения: Необходимость стабильного интернета, современного оборудования, лицензионного ПО [8, 11].
- Дефицит цифровой грамотности преподавателей: Потребность в постоянном повышении квалификации педагогов [8, 12].
- Риск формализации знаний: Подмена глубокого понимания сути математических методов бездумным использованием калькуляторов [3, 12].
- Снижение live-коммуникации: Важно сохранять баланс между онлайн- и офлайн-взаимодействием для развития soft skills.

Рекомендации преподавателям:

Начинать с малого: интегрировать один-два простых цифровых инструмента в хорошо отработанные форматы занятий.

Активно использовать ресурсы, перечисленные в рабочих программах (например, MathCAD, как в программе КГТУ [9]), так как они адаптированы под специфику специальности.

Разрабатывать авторские учебные кейсы и задания, основанные на профессиональном контексте судовождения.

Создавать банк цифровых образовательных материалов (скринкасты, инструкции, шаблоны), доступных курсантам.

Систематически анализировать эффективность используемых ЦОР и собирать обратную связь от обучающихся.

Заключение

Использование цифровых образовательных ресурсов в обучении высшей математике курсантов морских вузов является не модным трендом, а методической необходимостью. Грамотная интеграция онлайн-платформ, математического программного обеспечения и интерактивных сервисов в учебный процесс позволяет повысить его эффективность, мотивацию обучающихся и, что наиболее важно, способствует формированию комплексных профессиональных компетенций будущих судоводителей. Ключевым условием успеха является не количество используемых технологий, а их методически выверенное применение в рамках смешанных моделей обучения, ориентированных на решение практико-ориентированных задач. Дальнейшие исследования в этой области могут быть направлены на разработку и апробацию специализированных цифровых курсов-«двойников» математических дисциплин для морских специальностей.

Список источников

1. Бардушкина, И. В., Ревякин, А. М. К вопросу об использовании онлайн-курсов в математических дисциплинах вузов // Экономические и социально-гуманитарные исследования. – 2019. – № 1(21). – С. 134–139.
2. Гончарова, О. Н., Халилова, М. Ю. Использование массовых открытых онлайн-курсов для изучения математических дисциплин // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2016. – № 43. – С. 28–32.
3. Гобыщ, А. В. Опыт внедрения цифровых технологий в математическую подготовку инженеров // Вестник Тверского государственного университета. – Серия «Педагогика и психология». – 2023. – № 1(62). – С. 176–186.
4. Дацун, Н. Н., Уразаева, Л. Ю. Использование массовых открытых онлайн-курсов в математической подготовке специалистов по программной инженерии // Наукоеведение. – 2015. – № 2(7).
5. Ковшова, Ю. Н., Сухоносенко, М. Н. Модель использования геймификации в педагогическом вузе на примере обучения студентов математическим дисциплинам // Вестник педагогических инноваций. – 2021. – № 3(63). – С. 152–161.
6. Кочетова, И. В., Сарванова, Ж. А., Порваткин, А. В. Возможности использования информационных технологий в обучении математическим дисциплинам студентов педагогических вузов // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – № 3. – С. 64.

7. Коршунова, О. А. Использование метода математического моделирования для организации контекстного обучения курсу высшей математики в вузе // Конференциум АСОУ: сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. – 2016. – № 4. – С. 1496–1499.
8. Косова, Е. А., Халилова, М. Ю. Анализ веб-доступности массовых открытых онлайн-курсов по математическим дисциплинам // Высшее образование в России. – 2019. – Т. 28. – № 10. – С. 157–166.
9. Косников, С. Н., Зарецкая, З. И. Использование цифровых платформ и онлайн-курсов при изучении математических дисциплин в вузах // Журнал прикладных исследований. – 2025. – Т. 3. – № 3. – С. 28–37.
10. Лобанова, Н. И., Пучков, Н. П. Цифровизация математического образования: преподавание курса «Дифференциальные уравнения» // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. 2021. – № 2 (80). – С. 138–158.
11. Перминов, Е. А., Гаджиев, Д. Д., Абдуразаков, М. М. Об актуальности фундаментализации математической подготовки студентов педагогических направлений в цифровую эпоху // Образование и наука. – 2019. – № 5 (21). – С. 86–111.
12. Рабочая программа модуля «Математический и естественнонаучный модуль» основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 26.05.05 Судовождение. ФГБОУ ВО «КГТУ». – 2025.
13. Тестов, В. А. О некоторых методологических проблемах цифровой трансформации образования // Информатика и образование. – 2019. – № 10. – С. 31–36.
14. Уваров, А. Ю., Гейбл, Э., Дворецкая, И. В. и др. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / под ред. А. Ю. Уварова, И. Д. Фрумина. – Москва : Издательский дом Высшей школы экономики, 2019. – 343 с.
15. Шестакова, Л. Г. Использование онлайн-курсов как цифровых двойников дисциплин // Актуальные вопросы образования. – 2024. – № 1. – С. 261–266.

Информация об авторе

В. М. Усатова – кандидат педагогических наук, доцент.

Статья поступила в редакцию 12.01.2026; одобрена после рецензирования 15.02.2026; принята к публикации 24.02.2026.