

УДК 51:374

**К вопросу реализации моделей смешанного обучения  
при обучении математике студентов технического университета**

**Бадак Б. А., старший преподаватель**  
*Белорусский национальный технический университет*  
*Минск, Республика Беларусь*

Аннотация.

Статья посвящена организации смешанного обучения и возможности его использования в процессе обучения математике студентов технического университета. Перечислены модели применения смешанной формы обучения. Рассмотрен вопрос применения смешанного обучения в процесс преподавания математики в вузе с учетом реализации принципа профессиональной направленности обучения математике.

В настоящее время в связи с трансформацией и цифровизацией экономики актуально недостаточное количество компетентных кадров, способных эффективно участвовать в создании и реализации инновационных государственных проектов. После принятия Государственной программы развития цифровой экономики и информационного общества Республики Беларусь на 2021–2025 гг. тенденции развития образования все больше ориентируются на применение информационно-коммуникационных. Образовательные стандарты по направлениям (бакалавриата) высшего профессионально технического образования ставят задачи формирования у студентов компетенций, связанных с ИКТ: владение навыками работы с компьютером как средством управления информацией; умение анализировать информацию, находящуюся в компьютерных сетях и корпоративных информационных системах; понимание роли и значения информации и информационных технологий в современном обществе. В то же время необходимость освоения все большего объема знаний, ограниченные ресурсы по времени изучения материала, различие когнитивных способностей и уровней подготовки обучаемых требуют новых подходов в образовании.

Технология смешанного обучения (blended learning) является одной из наиболее перспективных и интересных современных образовательных технологий как с точки зрения преподавателя, так и обучающегося. Эта технология позволяет эффективно использовать такие преимущества классического очного образования, как фундаментальность, системность, структурированность, сохраняет в некотором объеме занятия «лицом к лицу» и дополняет его электронным обучением [1, с. 50]. Особое место в разработке смешанного обучения принадлежит институту Клейтона Кристенсена (США). Впервые термин «смешанное обучение» был применен в 1999 г. В системе высшего образования смешанное обучение применяется с 2000 г. Под **смешанным обучением** будем понимать образовательную концепцию, в рамках которой студент получает знания и самостоятельно (онлайн), и очно с преподавателем [1, с. 50].

В зависимости от степени насыщенности учебного процесса онлайн-технологиями доставки контента и характера взаимодействия участников выделяют несколько моделей смешанного обучения: ротационная модель; «Flex Model-Гибкая Модель»; «OnlineLab-Онлайн-лаборатория»; «Online Driver Model»; «Self-Blend-Model» [1].

Основной технологической базой для организации и реализации смешанного обучения студентов машиностроительного, энергетического, автотракторного факультетов, а также факультета транспортных коммуникаций Белорусского национального технического университета является созданный *онлайн-курс «Высшая математика в техническом университете»* на платформе Stepik [4], а также *электронный курс «Прикладная математика»* – с помощью сервиса Google Classroom. Курс «Высшая математика в техническом университете» состоит из уроков по основным разделам высшей математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятности и математической статистики. Каждый урок снабжен тремя или более «шагами»: первый шаг включает, как правило, теоретический материал лекционных занятий, снабженных видеоматериалами, второй – материал практических занятий, как тестовых, так и набор разноуровневых задач. Шаг «Думаем, анализируем, обобщаем» содержит темы докладов, рефератов, эссе, эвристических и творческих заданий для самостоятельной работы студентов во внеаудиторное время.

Электронный курс «Прикладная математика» для студентов энергетического, автотракторного, военно-технического факультетов включает себя материалы для лекционных, практических занятий, а также индивидуальные задания для лабораторных работ, на выполнение которых, как правило преподаватель может устанавливать крайний срок сдачи.

Электронный компонент смешанного курса должен предполагать оптимальные условия для реализации принципа профессиональной направленности обучения математике студентов различных профилей, соответствовать индивидуальным потребностям и уровням сложности. Поэтому размещенный электронный курс должен содержать компактно изложенный основной материал, соответствующий обязательному минимуму содержания, и вариативную часть содержания. Обязательная часть содержания курса математики позволяет студентам, независимо от направления их подготовки, усваивать предусмотренные программами знания и умения. При изучении вариативной части должна быть возможность получить более глубокие знания и возможность самостоятельных исследований, связанных с их профилем подготовки. Профессиональное использование знаний – свободное владение языком математики, то есть точное оперирование терминами, понятиями, определениями, отмечает Н. В. Бровка необходимыми для построения технической модели [3, с. 65] и наоборот, когда предлагается готовая модель и студенту необходимо ее распознать. Вариативный компонент электронного курса может содержать профессионально ориентированные математические задачи, моделирующие различные профессионально значимые ситуации, используемые на этапах мотивации введения понятий и изучения теорем, их применения, обобщения и систематизации знаний и формирующие профессиональные личностные качества студентов. Под *профессионально-ориентированными* задачами в курсе высшей и прикладной математики будем понимать задачи профессионального содержания, решение которых требует осуществления математического моделирования средствами высшей математики [2, с. 51]. Приведем примеры профессионально-ориентированных задач вариативной части курса, способствующей выработке умений построения и исследования определенных моделей:

**1. Специальность «Организация дорожного движения»:** Автомобиль «Hyundai Solaris» стоимостью 70 тыс. денежных единиц падает в цене со временем со скоростью  $y'(t) = 1400(t - 12)$ , при  $0 \leq t \leq 12$ , где  $t$  – годы. Найдите закон изменения стоимости автомобиля. На сколько денежных единиц автомобиль обесценится за первые 5 лет?

**2. Специальность «Промышленная теплоэнергетика»:** Для закупки оборудования по фильтрованию жидкости экономический отдел ОАО «Минскжелезобетон» выделяет 42 ден. ед. Оборудование должно размещаться на площади, не превышающей 68 м<sup>2</sup>. Можно заказать оборудование двух видов: менее мощные фильтры типа А стоимостью 6 ден. ед., требующих производственную площадь 6 м<sup>2</sup> (с учетом проходов) и имеют производительность в час – 5 т., и более мощные станды типа В стоимостью 7 ден. ед., общей площадью 8 м<sup>2</sup> и обеспечивающие производительность в час – 6 т. Какую максимальную производительность нужно получить инженерам завода по проектированию площадки фильтрования, учитывая, что разместить оборудование нужно на отведенной площади, не выйдя за запланированный бюджет, а также выполнить электрические требования по мощности – использование не более 16 фильтров типа В?

Организация смешанного обучения в процессе преподавания математических дисциплин в техническом университете требует концептуального подхода в подготовке веб-составляющей курса, проверенных экспериментально и обоснованных психологами обучающихся и контролирующими элементов курса. Результаты анкетирования студентов автотракторного, машиностроительного, энергетического факультетов, а также факультета транспортных коммуникаций Белорусского национального технического университета показали, что применение смешанного обучения как формы работы при изучении математики способствует обеспечению мобильности студентов, развитию интереса и мотивации студентов (85 %) к изучению математических дисциплин, повышению уровня их математической подготовки.

### **Список использованных источников**

1. Бадак, Б. А. О реализации модели смешанного обучения при изучении математики в техническом университете.

Фундаментальная наука и образовательная практика: материалы II Респ. науч.-метод. конф. «Актуальные проблемы современного естествознания», Минск, 1 дек. 2022 г. / редкол.: В. А. Гайсенко (пред.) [и др.]. – Минск : РИВШ, 2022. – С. 49–53.

2. Бадак, Б. А. О профессионально-ориентированных задачах в процессе обучения математическому анализу в техническом университете. Физико-математическое образование: цели, достижения и перспективы : материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Минск, 20–21 октября 2022 г. / Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка; редкол. С. И. Василец, А. Ф. Климович (отв. ред.), В. Р. Соболев [и др.]. – Минск : БГПУ, 2022. – С. 51–53.

3. Бровка Н. В. Об интеграции теории и практики в обучении студентов математике / Н. В. Бровка // Математические методы в технике и технологиях: сб. тр. междунар. науч. конф.:(плениарные доклады), (22–25 окт. 2017 г.; Санкт-Петербургский гос. техн. ун-т) / под общ. ред. А. А. Большакова. – Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – Т. 11. – С. 63–69.

4. Курс «Высшая математика в техническом университете» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stepik.org/join-class/75daf00353c0924061149b4f46823acc3d95e65e>. – Дата доступа: 17.03.2023.

УДК 378.147.88

**Организация пробных уроков по методике производственного обучения будущих педагогов-инженеров на базе научно-образовательного кластера БНТУ**

**Гапанович Д. С., ст. преподаватель**

**Дирвук Е. П., к. п. н., доцент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

Аннотация.

Рассматриваются актуальные вопросы рациональной организации и эффективного проведения пробных уроков производственного