

¹Военная академия связи имени С.М. Буденного;²Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ,
г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. В статье раскрываются основные моменты организации гибридного обучения математике в вузе. Представлены различные модели и их характеристики смешанной формы обучения. Приведены примеры реализации гибридной формы обучения математике студентов вуза.

Ключевые слова: гибридное обучение; формы обучения; задачи; среда Moodle; электронное обучение; математика

В настоящее время происходит быстрое развитие не только информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), но и цифровых технологий. Поэтому в сфере образования актуальным становится разработка инновационных педагогических технологий, которые базируются на применении ИКТ и цифровых технологий. Одним из направлений является применение гибридной (смешанной) формы обучения студентов, при которой преподавание происходит как в традиционной коммуникабельной (очной) форме, так и в дистанционном формате. Существуют различные модели гибридной формы обучения (Таблица 1) [1].

Таблица 1 - Основные модели смешанной формы обучения

Модель	Описание
Facade-top-face Driver	Преподаватель разъясняет новую тему на учебных занятиях очно, а электронную аппаратуру студенты используют для закрепления полученных знаний заочно.
Online Driver	Студент обучается на вебинарах, выполняет онлайн-задания, сдает проверочные задания, осваивая дисциплину удаленно, и при необходимости консультируется очно с педагогом.
Flex model	Студенты онлайн систематизируют лекционный материал, а преподаватель проблемные темы рассматривает на очных занятиях с группой студентов.
Rotation model	Комбинирование онлайн и традиционных занятий.
Self-blend	Студенты анализируют учебный материал на традиционных занятиях, но по наиболее интересным и сложным для студентов дисциплинам проводятся специальные онлайн-занятия.
Online lab	Студенты проводят лабораторную работу и решают задачи с помощью различных прикладных математических программ, но находятся в вузе рядом с педагогом.

Изменения в системе образования должны привести к расширению у студентов выбора модели по форме прохождения обучения. В настоящее время в нашем вузе гибридное обучение математике

возможно и в образовательной среде Moodle, которая позволяет: создавать и хранить учебные материалы по математике в электронном виде; осуществлять совместную работу и коммуникацию студентов с преподавателем; обмениваться рабочими файлами; контролировать учебную активность студента; изменять время, темп, место изучения материала [2].

Развитие гибридной формы обучения в нашем вузе ведет к созданию новых онлайн-курсов по дисциплинам: «Высшая математика», «Математика», «Математическая статистика», «Математический анализ», «Методы оптимизации», «Экономико-математические методы», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» и онлайн-платформ, опирающихся на образовательную среду Moodle. Так, в первом семестре вместе с традиционными занятиями по дисциплине «Методы оптимизации» для студентов первого курса очной формы обучения по специальности «Финансы и кредит» были проведены: лекционное онлайн занятие по теме «Постановка и классификация задач оптимизации. Общая задача линейного программирования», на котором присутствовало 42 студента и практическое онлайн занятие по теме: «Решение задач линейного программирования в среде MS Excel» для 22 студентов. Большинство студентов данной группы (87 %), изучавшие дисциплину «Методы оптимизации» в гибридной форме, дают положительные отзывы об использовании смешанного подхода в обучении.

Гибридное обучение в вузе широко применяется для внедрения в учебный процесс электронных учебных курсов, соответствующих образовательным программам высшего образования. Гибридное обучение математике позволяет решить следующие задачи:

- способствует появлению интереса к математическим дисциплинам;
- благоприятствует изучению математики студентами в своем "темпе";
- содействует увеличению взаимодействия между студентами и преподавателями;
- позволяет преподавателю увеличить время для работы с сильными студентами;
- способствует успешному усвоению знаний и умений по предусмотренным рабочим программам;
- электронное обучение эффективно используется для организации самостоятельных работ со студентами по математическим дисциплинам;
- электронное обучение дополняет традиционные занятия.

Так, содержание математической подготовки студентов направлений: «Финансы и кредит», «Стратегический менеджмент» по электронному обучению, включает следующие разделы:

- линейная алгебра (матрицы и определители);
- математический анализ (множества и их отображения, пределы, функции, экстремумы функции нескольких переменных, непрерывность, дифференциальное и интегральное исчисление, приложения теории условного экстремума в экономических задачах);
- теория вероятностей и математическая статистика;
- экономико-математическое моделирование (модели и методы оценки эффективности и принятия решений в социально-экономических системах, задачи и методы динамического программирования, сетевое планирование);
- линейное программирование (экономические приложения, модели и методы решения задач нелинейного программирования).

Студенты, изучая вышеперечисленные разделы высшей математики, должны приобрести навыки и умения использования экономико-математических методов и моделей к решению прикладных экономических задач. Приведем примеры профессионально ориентированных задач дисциплины «Высшая математика» для студентов первого курса [3], [4].

Задача 1. Даны матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 & 6 & 7 \\ 4 & 2 & 3 & 6 & 7 \\ 7 & 3 & 0 & 1 & 4 \\ 6 & 2 & 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 4 \\ 3 & 5 & 4 & 6 \\ 4 & 6 & 5 & 5 \end{pmatrix}, P = (35 \ 40 \ 45), T = (200 \ 160 \ 170 \ 150 \ 140),$$

где A – матрица данных о дневной производительности пяти предприятий, выпускающих четыре вида продукции;

B – матрица затрат сырья на единицу изделия;

P – вектор стоимости сырья;

T – вектор количества рабочих дней в году.

Требуется определить:

1. Годовую производительность каждого предприятия по каждому виду изделий.

2. Годовую потребность каждого предприятия по каждому виду сырья.

3. Годовую сумму кредитования каждого предприятия для закупки сырья, необходимого для выпуска изделий указанных видов и при определенном количестве рабочих дней.

Задача 2. Пусть экономическая система состоит из двух отраслей - промышленности и сельского хозяйства и даны

- матрица прямых затрат $A = \begin{pmatrix} 0,2 & 0,5 \\ 0,3 & 0,4 \end{pmatrix}$;

- вектор норм добавленной стоимости $\bar{v} = \begin{pmatrix} 6 \\ 12 \end{pmatrix}$.

Требуется определить равновесные цены при увеличении добавленной стоимости.

Задача 3. Предприятие выпускает продукцию A и B из трех видов сырья: Запасы сырья ограничены. Одно изделие A приносит прибыль $C1$, изделие B – $C2$. Требуется составить такой план производства, при котором суммарная прибыль от реализации изделий будет максимальной [5].

Переход на гибридную схему обучения математике требует нового методологического подхода в организации разнообразных контролируемых и обучающих интернет курсов. Применение смешанного преподавания математических дисциплин должно благоприятствовать повышению интереса студентов к изучению прикладных разделов математики и уровня их математической подготовки.

Список литературы:

1. Модели смешанного обучения. URL: <https://poimi.ru/interactive-mixed-faq>. 14. Ya-Wen Lin, Chin-Lung Tseng, Po-Jui Chiahg (2017). The Effect of Blended Learning in Mathematics Cour.
2. Чиркова Л. Н. О смешанном обучении и его применении при изучении математики в вузе // Математический вестник Вятского государственного университета. Номер 2(17). Киров, 2020. С.44–48.
3. Русина Л. Г., Романова Ю.С. Линейная алгебра. Прикладные задачи в экономике: Методические указания к самостоятельным работам / Санкт-Петербургский горный университет. СПб, 2021. 18 с.
4. Русина Л. Г., Агапова Е.А. Применение математических методов в экономике: Учебно-методическое пособие. – СПб.: ЛЕМА, 2021. 52 с.
5. Слиденко А.М. Агапова Е.А. Методы оптимальных решений в примерах и задачах: учебное пособие/А.М. Слиденко, Е.А. Агапова – Воронеж: ВГАУ, 2015 – 162 с.

L. G. Rusina¹, E. A. Agapova²

Organization of blended learning in mathematics at the university

¹Military Academy of Communication named after S.M. Budyonny, St. Petersburg;

²Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, St. Petersburg, Russia

Abstract. The article reveals the main points of the organization of hybrid teaching of mathematics at the university. Various models and their characteristics of blended learning are presented. Examples of the implementation of a hybrid form of teaching mathematics to university students are given.

Keywords: hybrid learning; forms of education; tasks; Moodle environment; e-learning; mathematics