

# КЕЙС-ЗАДАНИЯ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ И НАПРАВЛЕНИЙ ВУЗА

© 2012 Гучаева З.Х., Табишев Т.А.

Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х. М. Бербекова

*Рассмотрены методические особенности конструирования кейс-заданий по высшей математике, ориентированных на студентов таких специальностей и направлений вуза, как «Социальная работа», «Гостиничное дело», «Экономика», «Менеджмент», проходящих профессиональную подготовку по федеральным государственным образовательным стандартам третьего поколения. Представлены образцы предметного и профессионально ориентированного кейс-заданий.*

*The authors of the article consider the methodical features of designing the case tasks in Higher Mathematics, oriented towards the students of university specialities and courses, such as "Social Work", "Hotel Business", "Economy", "Management", having professional training according the federal state educational standards of the third generation. They represent the samples of the subject and professionally focused case tasks.*

**Ключевые слова:** метод кейсов, кейс-задание, федеральный государственный образовательный стандарт, компетентностный подход.

**Keywords:** method of cases, case task, federal state educational standard, competence approach.

Метод кейсов (англ. *case-method* – метод конкретных ситуаций или метод ситуационного анализа) – это техника обучения студентов, использующая описание реальных профессионально-ориентированных (экономических, естественных, социальных, гуманитарных и других) задач, ситуаций и проблем. Соответственно, структурной единицей кейс-метода является разбор кейс-задания.

Кейс-задания должны базироваться на реальном фактическом учебном материале или же быть приближенными к реальной теоретической или практической ситуации. При решении кейс-заданий студент должен столкнуться с некоторой задачей с целью проанализировать указанную ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и

выбрать лучшее из них. С помощью кейс-заданий преподаватель создает условия, при которых студент оказывается в состоянии затруднения, сталкивается с некоторыми неопределенностями.

Использование в учебном процессе метода кейсов вызывает познавательный интерес к изучаемому материалу и дисциплине в целом, обеспечивает возможность применения методов научного исследования, развивает познавательную самостоятельность и мыслительные творческие способности, эмоционально-волевые качества и формирует познавательную мотивацию.

В 2012 году на сайте Научно-исследовательского института мониторинга качества образования ([www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru), Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола) запущено контрольное

тестирование студентов вузов, участвующих в программе «Федеральный интернет-экзамен: компетентностный и традиционный подходы», для проведения внешнего независимого мониторинга и аудита результатов профессиональной подготовки студентов в рамках требований новых ФГОС и ГОС второго поколения. В предложенных тестовых материалах впервые встретились кейс-задания. Приведем пример кейса, включенного в контрольное тестирование студентов Социально-гуманитарного института Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х. М. Бербекова,

проходящих подготовку по направлению «Социальная работа» по дисциплине «Математика». Как отмечается разработчиками, «структура содержания теста по дисциплине «Математика» построена на основе преемственности между содержанием этой дисциплины в государственных образовательных стандартах (ГОС) высшего профессионального образования и тестовыми материалами, используемыми в рамках ФЭПО. Она раскрывает содержание дисциплины, представляя тематическое наполнение отдельных ее разделов (дидактических единиц), и перечень учебных элементов» (рис. 1) [3].

Информация о тесте

ТИП ТЕСТИРОВАНИЯ: Пользовательский  
СПЕЦИАЛЬНОСТЬ: 040100.62 - Социальная работа  
ДИСЦИПЛИНА: Математика  
ВСЕГО ЗАДАНИЙ: 34

Отметьте дидактические единицы (разделы дисциплины) для тестирования:

- 1. Линейная алгебра
- 2. Аналитическая геометрия
- 3. Дифференциальное и интегральное исчисление
- 4. Ряды
- 5. Дифференциальные уравнения
- 6. Теория вероятностей

Отмена ? Помощь Начать тестирование

**Рис. 1. Структура теста по дисциплине «Математика» для студентов 1 курса направления подготовки «Социальная работа»**

Всего в тесте по математике два кейс-задания [3].

Первый кейс представлен следующим образом:

## Блок 3. Эдвана гедса

## Задание № 26.1

Во время весеннего паводка изменение объема поступающей в озеро воды в течение суток можно описать уравнением  $\frac{dS}{dt} = 10 + 4t$ , где  $S(t)$  – объем поступившей в озеро воды (в  $M^3$ ) за время  $t$  (в часах),  $0 \leq t \leq 24$ .

Для того чтобы уровень воды в озере не превысил предельный уровень, оборудован сток воды из озера с постоянной скоростью  $58 \frac{M^3}{ч}$ .

В момент времени  $t = 0$  объем воды в озере составил  $30000 \frac{M^3}$ .

Если  $V(t)$  – объем воды в озере в момент времени  $t$ , то математическая модель для нахождения  $V(t)$  может иметь вид ...

## Варианты ответа:

- $V(t) = 48t + 2t^2 + 30000$
- $V(t) = 48t - 2t^2 + 30000$
- $V(t) = 30000 - 48t - 2t^2$
- $V(t) = 2t^2 - 48t + 30000$

Предыдущий

Следующий

Заданий: 27

Дано ответов: 25

33:42



Завершить тестирование

Блок 1 [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [12](#) [13](#) [14](#) [15](#) [16](#) [17](#) [18](#) [19](#) [20](#)Блок 2 [26](#) [27](#) [28](#) [29](#) [30](#)Блок 3 [26.1](#) [26.2](#) [26.3](#) [27.1](#) [27.2](#)

## Задание № 26.2

Во время весеннего паводка изменение объема поступающей в озеро воды в течение суток можно описать уравнением  $\frac{dS}{dt} = 10 + 4t$ , где  $S(t)$  – объем поступившей в озеро воды (в  $M^3$ ) за время  $t$  (в часах),  $0 \leq t \leq 24$ .

Для того чтобы уровень воды в озере не превысил предельный уровень, оборудован сток воды из озера с постоянной скоростью  $58 \frac{M^3}{ч}$ .

В момент времени  $t = 0$  объем воды в озере составил  $30000 \frac{M^3}$ .

Установите соответствие между временем  $t$  и объемом воды в озере  $V(t)$ .

- Объем воды в озере в момент времени  $t = 6$  часов
- Объем воды в озере в момент времени  $t = 16$  часов

## Варианты ответа:

Укажите *не менее двух* вариантов ответа

- 29774
- 29754
- 29744
- 29764
- 29784

Предыдущий

Следующий

Заданий: 27

Дано ответов: 25

33:02



Завершить тестирование

Блок 1 [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [11](#) [12](#) [13](#) [14](#) [15](#) [16](#) [17](#) [18](#) [19](#) [20](#)Блок 2 [26](#) [27](#) [28](#) [29](#) [30](#)Блок 3 [26.1](#) [26.2](#) [26.3](#) [27.1](#) [27.2](#)

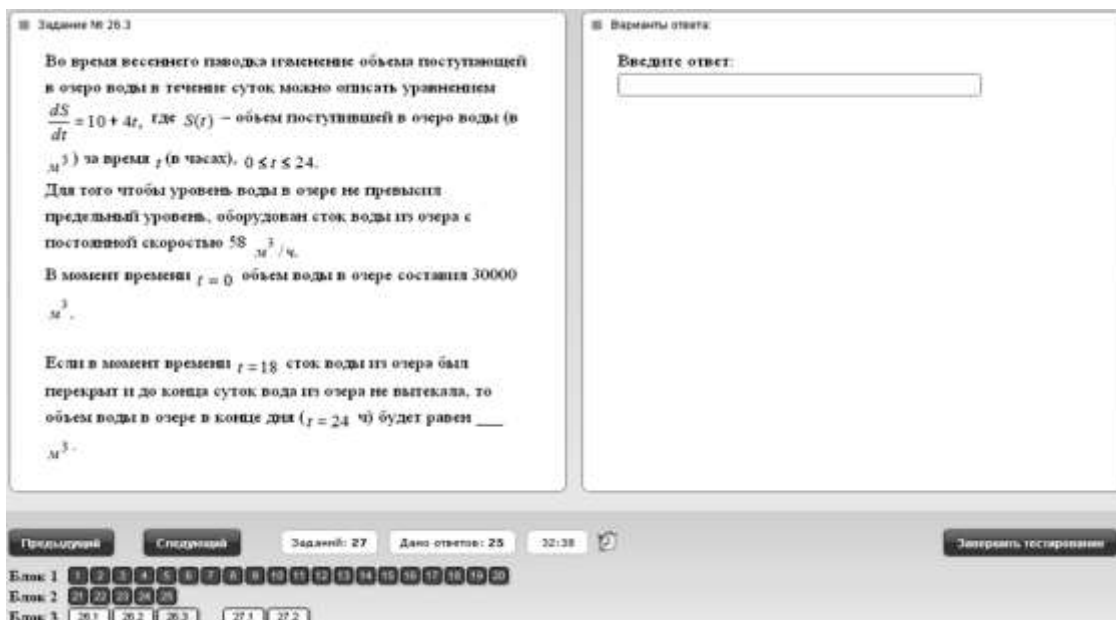


Рис. 2. Кейс-задание по дисциплине «Математика»

Видно, что условие задачи является своеобразным ядром, от которого исходят три вопроса. Следует отметить, что в этом кейсе присутствуют разные формы тестового задания: закрытой формы, с выбором одного правильного ответа, с выбором нескольких правильных ответов, и открытой формы, где следует дописать ответ.

Нами предложен и другой вариант формирования кейс-задания [4], когда от первого условия задачи кейса исходит второе условие, а от второго условия – третье, то есть требуется некоторое последовательное конструирование ответа. При этом мы придерживаемся использования разных форм тестовых заданий. Рассмотрим пример предметного кейс-задания, составленного по дидактической единице высшей математики «Математический анализ» (учебный модуль «Интегралы, зависящие от параметра», тема «Интегралы Эйлера») [1, 2].

### 1 часть кейс-задания.

Эйлеровым интегралом второго рода или «гамма-функцией» называют интеграл вида  $\Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} x^{\alpha-1} e^{-x} dx$ . В этом интеграле  $\alpha$  и  $\beta$  являются параметрами. Отметим, что в интеграле  $\Gamma(\alpha)$  интегрирование происходит по полупрямой  $0 \leq x < \infty$  и при  $\alpha < 1$  точка  $x=0$  является особой точкой подынтегральной функции. Интеграл  $\Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} x^{\alpha-1} e^{-x} dx$  определяет гамма-функцию только при положительных значениях  $\alpha$ . Продолжение на отрицательные значения  $\alpha$  осуществляется формально с помощью формулы приведения  $\Gamma(\alpha+1) = \alpha\Gamma(\alpha)$ . С учетом этих особенностей график гамма-функции  $\Gamma(\alpha)$  будет иметь вид (рис. 3):

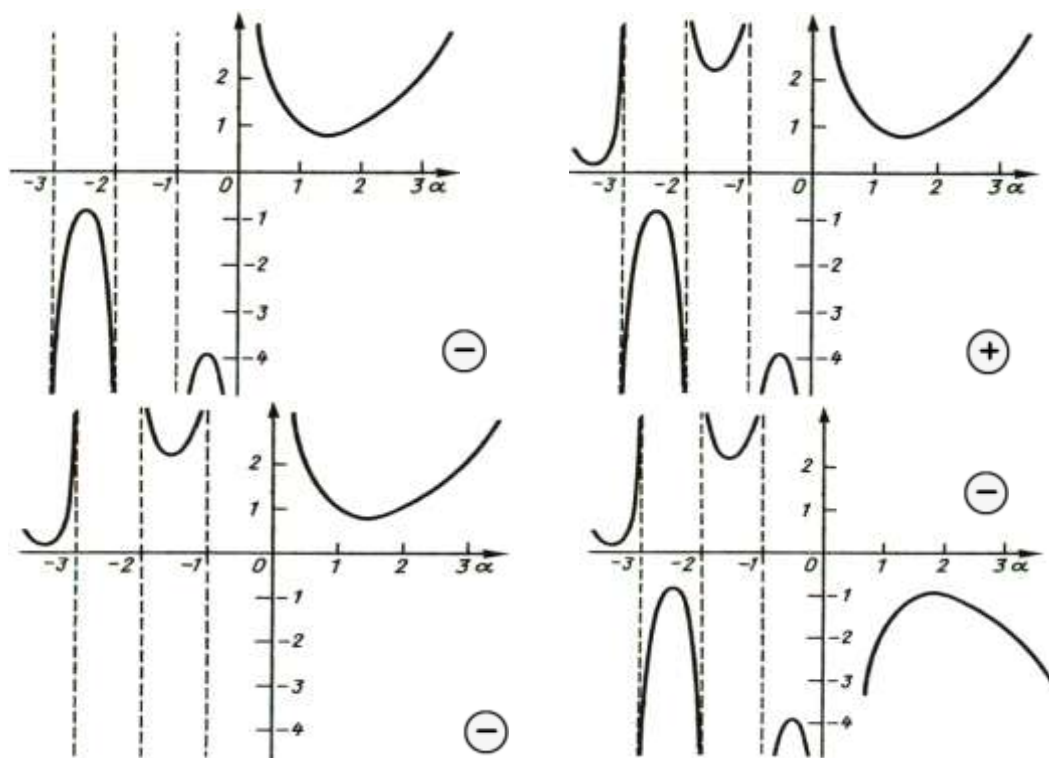


Рис. 3. График гамма-функции  $\Gamma(\alpha)$

**2 часть кейс-задания.**

Из графика гамма-функции следует, что точки экстремума у гамма-функции есть, причем...

Выбрать не менее двух правильных ответов:

**(+)** Точки максимума гамма-функции принадлежат промежуткам  $(2\alpha - 1; 2\alpha)$ ,  $\alpha \in \mathbb{Z}$ ,  $\alpha \leq 0$ .

**(+)** Точки минимума гамма-функции принадлежат промежуткам  $(2\alpha; 2\alpha + 1)$ ,  $\alpha \in \mathbb{Z}$ ,  $\alpha \leq -1$ , и полупрямой  $\alpha \in (0; +\infty)$ .

**(+)** Для всех значений параметра  $\alpha$ , принадлежащих полупрямой  $(0; +\infty)$ , график функции является вогнутой (выпуклой вниз).

**(-)** Точки максимума гамма-функции принадлежат промежуткам  $(2\alpha; 2\alpha + 1)$ ,  $\alpha \in \mathbb{Z}$ ,  $\alpha \leq 0$  и полупрямой  $\alpha \in (0; +\infty)$ .

**(-)** Точки минимума гамма-функции принадлежат промежуткам  $(2\alpha - 1; 2\alpha)$ ,  $\alpha \in \mathbb{Z}$ ,  $\alpha \leq -1$ .

**(-)** Для всех значений параметра  $\alpha$ , принадлежащих полупрямой  $(0; +\infty)$ , график гамма-функции является выпуклой (выпуклой вверх).

Приведенный кейс является предметным, то есть составлен на основе элементов только математического анализа, студентам следует показать не только знания в области теории интегралов, зависящих от параметра, но и свои способности в использовании элементов исследования функций и функциональных зависимостей, которые были изучены раньше эйлеровых интегралов. Это своего рода и текущая проверка, и оценка качества остаточных знаний студентов [4].

Помимо предметных кейс-заданий, большое значение имеют профессионально-ориентированные кейс-задания, где студентам предложена реальная или модельная социальная (экономическая) ситуация/проблема.

1 часть кейс-задания.

Объем добычи песчаного щебня  $u$  (тонн/час) зависит от количества

вложенного труда  $x$  (человек/час) и задается функциональной зависимостью  $y = 12\sqrt{x}$ . Цена песчаного щебня составляет 2500 (руб./тонна), а заработная плата рабочего – 1500 (руб./час). Помимо заработной платы другие издержки не учитываются.

С учетом указанных особенностей функция прибыли примет вид:

$$P(x) = 2500 \cdot 12\sqrt{x} - 1500x; \quad (+)$$

$$P(x) = 1500(12\sqrt{x} - 2500x);$$

$$P(x) = 2500 + 12\sqrt{x} - 1500x;$$

$$P(x) = 12\sqrt{x} \cdot (1500 + 2500x).$$

2 часть кейс-задания.

Тогда функция прибыли будет обладать следующими особенностями.

Выбрать не менее двух правильных ответов:

(+) Производная первого порядка от функции прибыли имеет вид  $P'(x) = \frac{15000}{\sqrt{x}} - 1500$ .

(+) Стационарная точка уравнения  $P'(x) = 0$  является точкой максимума.

(-) Стационарная точка уравнения  $P'(x) = 0$  является точкой минимума.

(-) Производная первого порядка от функции прибыли имеет вид  $P'(x) = \frac{6}{\sqrt{x}} - 1500$ .

(+) Производная второго порядка от функции прибыли дает отрицательное значение в точке экстремума.

(-) Производная второго порядка от функции прибыли дает положительное значение в точке экстремума.

3 часть кейс-задания.

Следовательно, количество вложенного труда  $x =$  \_\_\_\_\_.

Таким образом, правильно составленное кейс-задание должно отражать либо предметную направленность, либо профессиональную реальную или модельную социальную (экономическую) ситуацию, что позволит оценить качество профессиональной математической подготовки студентов непрофильных (в данном случае – социально-экономических) специальностей и направлений вуза, а также послужит действенным средством для формирования у них ключевых профессионально значимых математических компетенций.

#### Примечания

1. Гусак А. А., Гусак Г. М., Бричикова Е. А. Справочник по высшей математике. М. : ТЕТРАСИСТЕМС, 2002. 2. Ильин В. А., Садовничий В. А., Сендов Б. Х. Математический анализ. В 2 ч. / под ред. А. Н. Тихонова. М. : ТК ВЕЛБИ, изд-во «Проспект», изд-во МГУ, 2004. 3. Материалы контрольного тестирования студентов специальности «Социальная работа», участвующих в Федеральном интернет-экзамене. URL: <http://www.i-exam.ru>. 4. Табишев Т. А. Структурные компоненты методической системы мониторинга качества подготовки студентов вуза по математическому анализу // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2009. № 11. С. 160-169.

Статья поступила в редакцию 26.05.2012 г.