Сыромясов Алексей Олегович

# SEFI-ТЕСТИРОВАНИЕ СТУДЕНТОВ IT-НАПРАВЛЕНИЙ ПО ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКЕ

В статье обсуждается тестирование студентов направлений "Информатика и вычислительная техника" и "Программная инженерия" по дискретной математике, проведенное в рамках проекта TEMPUS "MetaMath". Цель тестирования - проверить, насколько успешно у студентов формируются компетенции из перечня SEFI - Европейского общества инженерного образования. Изложен подход к составлению заданий входной и итоговой контрольных работ. Описаны и проанализированы результаты проведенного тестирования.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2015/9/35.html

**Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.**

Источник

**Альманах современной науки и образования**

Тамбов: Грамота, 2015. № 9 (99). С. 125-130. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2015/9/

**© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

3. **Султыгов М. Д.** Звездно-выпуклые функции многих комплексных переменных в пространстве Рейнхарта // Сборник научных трудов Ингушского государственного университета. Магас, 2004. № 2. С. 333-362.
4. **Султыгов М. Д.** Коэффициенты Тейлора для некоторых классов голоморфных функций многих комплексных переменных // Сборник научных трудов Ингушского государственного университета. Магас, 2008. № 6. С. 165-173.
5. **Султыгов М. Д.** Коэффициенты Тейлора для некоторых классов голоморфных функций многих комплексных переменных // Научный вестник Ингушского государственного университета. Магас, 2007. № 1-2. С. 5-11.
6. **Султыгов М. Д.** О структурных формулах для некоторых классов голоморфных функций в пространстве $C^n, n > 2$ // Актуальные проблемы современной науки. М., 2015. № 3. С. 175-180.
7. **Султыгов М. Д.** О функциях Мокану порядка $\beta$ двух комплексных переменных // Математический анализ и его приложения. Грозный, 1984. С. 86-100.
8. **Султыгов М. Д.** Экстремальные вопросы в классе функций Мокану нескольких комплексных переменных // Исследования по теории функций и их приложения. Орджоникидзе, 1986. С. 66-71.
9. **Темляков А. А.** Интегральные представления // Ученые записки Московского областного педагогического института им. Н. К. Крупской. 1960. Вып. 6. Матанализ. Т. 96. С. 3-14.
10. **Темляков А. А.** Интегральные представления функций двух комплексных переменных // Доклады АН СССР. 1958. Т. 120. № 5. С. 976-979.


**TAYLOR COEFFICIENTS DEPENDENCE ON REINHARDT DOMAINS BOUNDARIES PARAMETERIZATION RADIUSES**


**Sultygov Magomet Dzhabrailovich**, Ph. D. in Physical-Mathematical Sciences, Associate Professor
*Ingush State University*
*magomet.sultygov@mail.ru*



The dependence of Taylor coefficients on Reinhardt domains boundaries parameterization radiuses for various classes of holomorphic functions is shown. For star-convex functions the estimations of Taylor coefficients in bicircle are obtained. For Mocanu functions of order β – in hypersphere, and in hypercone the estimations of Taylor coefficients for star functions of type α and order β are obtained. In the last example the estimations of Taylor coefficients of the class of spiral-shaped functions in specific logarithmically convex limited full double-circled domain are presented.



*Key words and phrases:* Taylor coefficients; radiuses of boundary parameterization; Reinhardt domains; bicircle; hypersphere; hypercone; star-convex functions; type; order; double-circled domain.


---


УДК 378:372.851:37.012
**Педагогические науки**



*В статье обсуждается тестирование студентов направлений «Информатика и вычислительная техника» и «Программная инженерия» по дискретной математике, проведенное в рамках проекта TEMPUS "MetaMath". Цель тестирования – проверить, насколько успешно у студентов формируются компетенции из перечня SEFI – Европейского общества инженерного образования. Изложен подход к составлению заданий входной и итоговой контрольных работ. Описаны и проанализированы результаты проведенного тестирования.*



*Ключевые слова и фразы:* дискретная математика; тестирование; компетенции SEFI; MetaMath; IT; инженерное образование.



**Сыромясов Алексей Олегович**, к. ф.-м. н., доцент
*Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева*
*syal1@yandex.ru*


## SEFI-ТЕСТИРОВАНИЕ СТУДЕНТОВ IT-НАПРАВЛЕНИЙ ПО ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКЕ©


*Данный проект профинансирован при поддержке Европейской Комиссии в рамках программы Темпус (№ гранта: 543851-TEMPUS-1-2013-1-DE-TEMPUS-JPCR). Эта публикация отражает исключительно взгляды автора. Комиссия не несет ответственности за любое использование информации, содержащейся здесь.*

*This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.*


### SEFI-тестирование студентов – этап выполнения проекта TEMPUS "MetaMath"

Важной проблемой инженерного образования в России и в Европе является математическая подготовка будущих инженеров: значительная часть студентов не усваивает курс математики в той степени, которая была бы достаточна для дальнейшего изучения профессиональных дисциплин.

Для решения этой проблемы в марте 2014 г. был дан старт российско-европейскому проекту TEMPUS "MetaMath" [5]. С российской стороны в проекте участвуют Ассоциация инженерного образования России, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина),

© Сыромясов А. О., 2015

Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, Казанский национальный исследовательский технический университет «КАИ» им. А. Н. Туполева, Тверской государственный университет и Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева. Европейскую сторону представляют Немецкий исследовательский центр искусственного интеллекта, Университет Саарланда, Лионский университет им. Клода Бернара, Технологический университет Тампере и Технический университет Хемница.

Одна из целей проекта – сближение отечественных подходов к преподаванию математики будущим инженерам с европейскими. Как известно, в России преподавание дисциплин математического цикла отличается фундаментальностью, вниманием к рассуждениям и доказательствам. К сожалению, при этом за бортом могут остаться прикладные примеры, что отрицательно сказывается на мотивации обучаемых. В Европе, напротив, предпочтение отдается практическому применению изучаемого материала. Это должно мотивировать студентов к изучению предмета, но оборотной стороной такого подхода является рецептурность изложения. При чрезмерном увлечении этой стороной вопроса студенты утрачивают навыки рассуждения и принятия самостоятельных решений. Представляется, что разумное сочетание двух описанных подходов (фундаментальность и ориентация на практику) позволит повысить качество математического образования инженеров.

Каждый российский вуз – участник проекта должен модернизировать два своих математических курса. На проведение эксперимента выделяется два учебных года. В течение первого года студентам читается «старый» вариант курса, в течение второго года другие студенты слушают обновленный вариант. Растянутость эксперимента во времени объясняется отсутствием унификации математических дисциплин для инженерных направлений подготовки. Как правило, одну и ту же версию курса математики в вузе одновременно изучает сравнительно небольшое количество студентов, так что выделить в *одном* потоке и контрольную, и экспериментальную группы зачастую невозможно.

Чтобы оценить эффективность обучения студентов, следует измерить и сравнить объем их знаний и умений в начале и в конце изучения дисциплины. Аналогичный подход описан, например, в [1]. При реализации проекта “MetaMath” контролируется, насколько успешно у студентов формируются компетенции из списка SEFI – Европейского общества инженерного образования (Societe Europeennee pour la Formation des Ingenieurs).

**Классификация компетенций SEFI**

Согласно методологии SEFI [4], математическая компетентность описывается с помощью древовидной структуры. Верхний ярус дерева формируют четыре уровня компетентности:

- Нулевой (Core 0) – «довузовская» математика (хотя в ряде стран часть материала, относимого к данному уровню, не изучается в средней школе).
- Первый (Core Level 1) – базовый материал, необходимый для овладения всеми инженерными дисциплинами, изучаемый студентами младших курсов.
- Второй (Level 2) – «продвинутый» материал, владение которым достаточно для решения достаточно простых реальных инженерных проблем. В связи со специализацией будущих инженеров на тех или иных задачах не весь объем материала, отнесенного к данному уровню, обязателен для изучения.
- Третий (Level 3) – «продвинутый» материал, владение которым позволяет решать широкий круг реальных инженерных задач. Возможно, часть этого материала будет отнесена к специальным курсам (в т.ч. к таким, которые не рассматриваются как чисто математические).

Внутри каждого уровня знания и умения делятся на области (второй ярус дерева), а те, в свою очередь, – на подобласти (третий ярус). Нулевой уровень разбивается на области «Алгебра», «Математический анализ», «Дискретная математика», «Геометрия и тригонометрия», «Вероятность и статистика», а уровни с первого по третий – на области «Математический анализ», «Дискретная математика», «Геометрия», «Линейная алгебра», «Вероятность и статистика». Наконец, на нижнем ярусе дерева находится перечень конкретных компетенций, отнесенных к тому или иному уровню, области и подобласти. Например, овладение подобластью «Графы» области «Дискретная математика» на первом уровне предполагает, что студент способен:

- распознать граф (ориентированный или нет) в реальной ситуации;
- понимать смысл терминов «путь» и «цикл»;
- понимать смысл терминов «дерево» и «двоичное дерево».

Таким образом, компетенции в европейском понимании весьма конкретны. Этим они отличаются от компетенций, описанных в отечественных федеральных государственных образовательных стандартах. Например, общепрофессиональная компетенция ОПК-1 для направления 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» формулируется так: «готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности» [3].

Следует учитывать, что разбиение математики на области, предлагаемое SEFI, несколько отличается от принятого в России. К примеру, комбинаторика включена в область «Вероятность и статистика», а метод наименьших квадратов – в область «Линейная алгебра».

Одна из дисциплин, модернизируемых Мордовским университетом, – «Дискретная математика», преподаваемая на направлениях 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (ИВТ) и 09.03.04 «Программная инженерия» (ПИ). Ниже описывается методика SEFI-тестирования по данному курсу и анализируются показанные студентами результаты.

**Принципы составления и характеристика тестовых заданий**

Курс дискретной математики для укрупненной группы направлений и специальностей «Информатика и вычислительная техника» в МГУ им. Н. П. Огарева состоит из следующих разделов: «Теория множеств и комбинаторика», «Теория графов», «Введение в теорию алгебраических структур», «Теория кодирования».

В соответствии с содержанием курса компетенции SEFI (помимо деления на уровни и области) могут быть разбиты на три группы:

- Входные (prerequisite), наличие которых у студентов предполагается *до* изучения курса.
- Целевые (target), формируемые в ходе изучения курса.
- Отсутствующие (missing), не формируемые в рамках данной дисциплины (но, быть может, приобретаемые студентами при изучении других дисциплин).

В число целевых могут включаться компетенции, не входящие в область SEFI «Дискретная математика» (речь идет о вышеупомянутой комбинаторике). Напротив, часть компетенций, включенных в область SEFI «Дискретная математика», одноименным курсом не формируется. Таковы компетенции подобласти «Математическая логика»: в Мордовском университете дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» изучается отдельно. Входными считаются знания и умения, связанные с различными системами счисления (материал изучается в рамках дисциплины «Информатика» до начала чтения курса дискретной математики), а также некоторые элементарные навыки в области математической логики, такие как «построить отрицание высказывания», которые должны формироваться уже в средней школе.

Далее, все компетенции были поделены на контролируемые (в рамках теста) и неконтролируемые. Так, умение «вычислять количество способов расстановки различных предметов в ряд» – контролируемое: можно придумать простую задачу на эту тему. В то же время «понимание смысла определения группы» с трудом поддается проверке в рамках теста: проверка всех условий, определяющих группу, хоть и относительно проста, но трудоемка, так что выполнение одного задания указанного типа займет слишком много времени.

Все компетенции третьего уровня *a priori* считаются неконтролируемыми.

Перечень всех знаний, умений и навыков, поддающихся проверке, стал основой для составления задач контрольной работы, которая была предложена студентам. Как следует из материалов Федерального института педагогических измерений, аналогичную роль при составлении задач ЕГЭ играют кодификатор требований и кодификатор элементов содержания [2].

Отобранные контролируемые компетенции элементарны; с другой стороны, их перечень весьма обширен (45 позиций). Отводить же на тестирование несколько часов нецелесообразно. Исходя из этого, к разрабатываемой контрольной работе были выдвинуты следующие требования:

1. Сформированность любой компетенции SEFI проверяется одной задачей, но одно и то же задание может проверять несколько компетенций. Для каждого задания указывается список знаний, умений, навыков, проверяемых им.
2. Проверяются лишь ответы к задачам, а не их решения. Исключение составляет задание, требующее сортировки массива тем или иным способом.
3. Вероятность простого угадывания ответа к задаче должна быть меньше 0,5. Тем самым, работа не должна содержать задач, ответом к которым будет *одно* слово «да» или «нет».
4. Задания должны быть относительно просты: выполнение каждого из них должно занимать в среднем 2-3 минуты.
5. На выполнение всей работы отводится 80 минут (2 академических часа).

В результате контрольная работа включала в себя 32 задачи, и ее можно было условно разбить на три раздела:

- Раздел 1 (7 заданий, 13 контролируемых компетенций) – задачи, для решения которых изучение дискретной математики не предполагается. Этот раздел проверяет знания и умения нулевого уровня, а также отсутствующие в курсе компетенции первого и второго уровня из подобластей «Математическая логика» и «Системы счисления».
- Раздел 2 (9 заданий, 11 контролируемых компетенций) проверяет, насколько успешно сформированы компетенции первого уровня.
- Раздел 3 (16 заданий, 21 контролируемая компетенция) проверяет сформированность компетенций второго уровня.

Предполагалось, что при входном тестировании студенты успешно справятся лишь с заданиями раздела 1, а разделы 2 и 3, соответствующие неизученному материалу, останутся в основном нерешенными. На итоговом тестировании ожидалось «равномерно успешное» выполнение всей работы.

Приведем примеры заданий каждой из частей.

Часть 1. Построить отрицание высказывания: «Ни один слон не летает или некоторые ежики забавны». Эта задача контролирует следующие компетенции:

- понимание квантора общности;
- понимание квантора существования;
- умение строить отрицание высказывания, содержащего кванторы.

Часть 2. В столовой предлагается 3 варианта первого блюда, 4 варианта второго, 3 разных салата и 2 разных типа десерта. Сколькими способами можно составить меню, содержащее все четыре блюда? Данная задача проверяет умение использовать правило произведения в комбинаторике.

Часть 3. На множестве $A$ = {красный, желтый, зеленый, синий} заданы два бинарных отношения: $\rho$ = {(красный, красный), (синий, зеленый), (зеленый, желтый), (желтый, синий), (желтый, желтый), (синий, синий), (зеленый, синий), (желтый, зеленый), (зеленый, зеленый)}; $\sigma$ = {(желтый, желтый), (красный, синий), (синий, синий), (желтый, зеленый), (красный, красный), (синий, красный), (зеленый, зеленый), (зеленый, желтый)}. Указать, является ли каждое из них отношением порядка. В этом задании проверяются:

- понимание термина «отношение эквивалентности»;
- умение проверить, является ли отношение отношением эквивалентности.

Поскольку ответ «да» или «нет» требуется дать о каждом из отношений $\rho$ и $\sigma$, вероятность угадывания правильного ответа составляет всего 0,25.

Во время выполнения контрольной работы не разрешалось использовать калькуляторы, мобильные телефоны и прочие электронные устройства, а также прибегать к помощи учебной литературы и конспектов лекций.

Каждое верно выполненное задание оценивалось 1-м баллом, неверно выполненное – 0 баллов.

**Результаты тестирования и их анализ**

Согласно учебным планам Мордовского университета, дискретная математика изучается студентами второго курса направления ИВТ и первого курса направления ПИ в весеннем семестре. Поэтому входное тестирование было проведено в начале февраля, итоговое – в начале июня. При проведении итоговой контрольной работы задачи, предлагавшиеся во входной контрольной работе, были заменены на аналогичные. Кроме того, порядок следования заданий также был изменен.

Количество студентов, принявших участие и во входном, и в итоговом тестированиях, составило 31 человек: 16 студентов направления ИВТ и 15 студентов направления ПИ (общая численность обучающихся на этих направлениях больше, но часть из них не принимала участие в одном из тестирований, и их результаты в анализ не включены).

Средний результат, показанный студентами на входной контрольной работе, составил 8,03 балла из 32 возможных, худший – 0, лучший – 16 баллов. Таким образом, состав студентов был весьма неоднороден по своим входным знаниям и умениям. Эта неоднородность не могла не сказаться на результатах обучения. На итоговом тесте средний балл оказался равным 12,03, худший – 2, лучший – 25. Налицо еще больший разброс в баллах, чем в начале семестра. Наиболее успевающие студенты существенно улучшили свой результат, у некоторых отстающих он остался почти нулевым (т.е. они ничему за семестр не научились). Рост среднего балла, показывающий, что основная масса обучаемых приобрела новые знания и умения, гораздо меньше желаемого.

Для более подробного анализа результаты тестов (по компетенциям) были сгруппированы по двум признакам:

- Раздел контрольной работы, к которому отнесена проверяемая компетенция.
- Раздел дискретной математики, к которому отнесена компетенция (это деление коррелирует с подобластями SEFI, но не всегда совпадает с ними).

В Табл. 1 приведены результаты выполнения разделов теста.

**Таблица 1**

| № раздела | Средний процент сформированности компетенций | |
|---|---|---|
| | Входная работа | Итоговая работа |
| № 1 (13 компетенций) | 36,23 | 28,29 |
| № 2 (11 компетенций) | 45,16 | 58,95 |
| № 3 (21 компетенция) | 10,52 | 29,42 |
| Итого (45 компетенций) | 26,41 | 36,31 |

Результаты решения задач первого раздела неудовлетворительны. С одной стороны, очень низка сформированность компетенций при входном тестировании: 36,23% вместо ожидаемых 60-70%, хотя речь идет о материале, который считается уже известным. С другой стороны, даже этот невысокий результат при выполнении итогового теста еще снизился. Тем самым, студенты утрачивают навыки, которыми обладали изначально.

В выполнении заданий разделов 2 и 3 заметен прогресс. Объяснение очевидно: прослушав курс дискретной математики, студенты научились решать задачи некоторых типов. При этом задания раздела 3 (второй уровень компетенций SEFI), как более сложные, решаются хуже. Ненулевой средний результат, полученный при решении таких задач на входной контрольной работе, говорит о том, что отдельные студенты знакомились с соответствующими разделами дискретной математики в средней школе (на кружках и факультативах).

Наиболее успешно были выполнены задачи раздела 2, что нетрудно объяснить. Во-первых, эти задачи (первый уровень компетенций SEFI) достаточно просты сами по себе (это относится, например, к элементарным задачам по теории графов). Во-вторых, в последние годы соответствующий материал (например, простейшие комбинаторные формулы) стал включаться в школьную программу. Из-за того, что далеко не во всех школах ему уделяется большое внимание, его приходится повторять в университетском курсе дискретной математики. Но значительная часть студентов уже умеет решать простые задачи данной тематики.

Результаты тестирования, сгруппированные по разделам дискретной математики, отражены в Табл. 2.

**Таблица 2**

| Раздел дискретной математики | Средний процент сформированности компетенций | |
|---|---|---|
| | Входная работа | Итоговая работа |
| Комбинаторика (5 компетенций) | 28,39 | 47,74 |
| Теория графов (7 компетенций) | 40,55 | 55,76 |
| Элементарная логика (7 компетенций) | 26,73 | 25,35 |
| Арифметика остатков (4 компетенции) | 1,62 | 29,84 |
| Системы счисления (2 компетенции) | 38,71 | 20,97 |
| Рекурсия и индукция (7 компетенций) | 28,57 | 34,1 |
| Множества и отношения (13 компетенций) | 22,46 | 32,88 |
| Итого (45 компетенций) | 26,41 | 36,31 |

В среднем лучше всего формируются компетенции, относящиеся к теории графов: решения задач на эту тему легко поддаются алгоритмизации и иллюстрируются чертежом. Сравнительно хорошо изученной оказалась комбинаторика. Неудивителен очень низкий результат входного теста по теме «Арифметика остатков»: кольца вычетов в средней школе не изучаются. Тема «Системы счисления», освоенная студентами, к концу семестра была забыта.

Вызывают обеспокоенность низкие результаты по элементарной логике. Соответствующие компетенции непосредственно в курсе дискретной математики не формируются, поэтому результаты входного и итогового тестов весьма близки: доля сформированности компетенций составляет 25-27%. Это значит, что три четверти студентов не обладают устойчивыми навыками:

- построения отрицания высказываний;
- составления сложных высказываний с помощью логических связок;
- составления таблиц истинности для сложных высказываний;
- понимания кванторов существования и единственности;
- построения отрицаний высказываний, содержащих кванторы.

Однако эти умения необходимы и при изучении других разделов математики, в том числе тех, которые в учебном плане стоят перед дискретной математикой.

**Выводы**

Выше была нарисована довольно мрачная картина. Но следует иметь в виду, что при выполнении тестов студенты не могли использовать дополнительные материалы. Это слабо соотносится с условиями, в которых они будут находиться, решая *реальные* производственные, управленческие или научные проблемы. Тесты, в которых испытуемый остается наедине с задачами (описанный выше – не исключение), во многом проверяют «оперативную», а не «постоянную» память человека. Можно надеяться, что в реальной ситуации протестированные студенты, привлекая дополнительную информацию и электронные средства, будут более успешны. Тем не менее, сравнительный анализ результатов входной и выходной контрольных работ позволяет выявить несколько проблем, на которые следует обратить особое внимание:

- Большой разброс в знаниях студентов, начавших изучение курса, который по мере накопления учебного материала только прогрессирует. Очевидно, что корень проблемы кроется в неравенстве знаний и умений студентов, только что пришедших в университет со школьной скамьи. Достаточно сказать, что сумма баллов ЕГЭ у абитуриентов, зачисленных в вуз на одно и то же направление подготовки, может отличаться в полтора раза, а то и больше. Возможно, в элитных университетах Москвы и Санкт-Петербурга проблема стоит не так остро, но во многих российских вузах ситуация именно такова. Решением проблемы могли бы стать дополнительные выравнивающие курсы, но их эффективная организация требует отдельной проработки.
- У студентов слабо развито формальное логическое мышление. Поступая на инженерные, тем более, на IT-направления подготовки, они уже должны обладать определенными навыками в этой области. Следовательно, указанные навыки должны вырабатываться еще в средней школе.
- Изучая новый материал, студенты забывают старый. Поэтому важно добиваться закрепления полученных знаний и умений, что можно делать, например, устанавливая связи между новым и уже пройденным материалом.

Очевидно, что эти проблемы относятся не только к дискретной математике, но и к математике вообще, а во многом – и к высшей школе в целом.

*Список литературы*


1. **Баженов Р. И., Ходос О. С.** Выявление общих критериев совершенствования предметной компетентности студентов «информационных специальностей» в рамках курса по выбору «Трехмерное моделирование в среде Unity» // Современные информационные технологии и IT-образование. 2011. № 7. С. 250-259.
2. **Демоверсии, спецификаторы, кодификаторы** [Электронный ресурс]. URL: http://www.fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory (дата обращения: 02.07.2015).
3. **Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования** [Электронный ресурс]. URL: http://fgosvo.ru (дата обращения: 15.07.2015).
4. **A Framework for Mathematics Curricula in Engineering Education. A Report of the Mathematics Working Group.** Brussels: European Society for Engineering Education, 2013. 88 p.
5. **MetaMath: Modern Educational Technologies for Math Curricula in Engineering Education of Russia** [Электронный ресурс]. URL: http://www.metamath.eu/ (дата обращения: 02.07.2015).

**SEFI-TESTING OF IT-DIRECTIONS STUDENTS IN DISCRETE MATHEMATICS**

**Syromyasov Aleksei Olegovich**, Ph. D. in Physical-Mathematical Sciences, Associate Professor
*Ogarev Mordovia State University*
*syal1@yandex.ru*

The article discusses the testing of the students of the directions "Informatics and Computer Technology" and "Software Engineering" in discrete mathematics conducted within the framework of the TEMPUS project "MetaMath". The purpose of the testing is to check how well the competences from the list of the SEFI – The European Society for Engineering Education – are formed in students. An approach to making the tasks of entering and final examinations is represented. The author describes and analyzes the results of the conducted testing.

*Key words and phrases*: discrete mathematics; testing; SEFI competences; MetaMath; IT; engineering education.

---

УДК 378
**Педагогические науки**

*Статья посвящена проблеме развития логичности речи студентов при изучении высшей математики в техническом вузе. Анализируется понятие логичности речи, раскрываются ее условия. Авторы приходят к выводу, что существенную роль в развитии логичности речи студентов играет изучение основных законов логики. Предлагается использовать элементы математической логики при доказательстве ряда теорем в курсе высшей математики. Рассматривается структура доказательства одной из теорем Ферма с точки зрения математической логики.*

*Ключевые слова и фразы:* логичность речи; математическая логика; основные законы логики; высшая математика; методика преподавания; доказательство теоремы.

**Усманов Худояр Хайруллаевич**, к. ф.-м. н., доцент
**Устинова Людмила Геннадьевна**, к. пед. н., доцент
**Ходырева Наталья Геннадьевна**, к. пед. н., доцент
*Национальный исследовательский университет*
*«Московский энергетический институт» (филиал) в г. Волжском*
*hodirevang@mail.ru*

## РАЗВИТИЕ ЛОГИЧНОСТИ РЕЧИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ©

Основной целью современного высшего образования является подготовка высококвалифицированных специалистов, обладающих высоким уровнем профессиональных знаний и умений, а также личностными качествами, необходимыми для успешной профессиональной деятельности. Наиболее значимыми из них являются активная жизненная позиция, высокая мотивация к труду, склонность к саморазвитию, способность к эффективной коммуникации.

Во многом востребованность выпускника вуза на рынке труда зависит от его культуры речи, наличия умений и навыков общения и социального взаимодействия. Умение четко и ясно излагать свои мысли, говорить грамотно, убеждать собеседников в правильности и обоснованности своих утверждений, гипотез и мнений связано с развитием таких коммуникативных качеств речи как ее точность и логичность.

Логичность речи – это коммуникативное качество, предполагающее умение последовательно, непротиворечиво и аргументировано оформлять выражаемое содержание. Логичность формируется на основе связей с действительностью и мышлением, характеризует структуру речи, ее организацию и оценивает характер смысловых связей единиц языка с точки зрения их соответствия законам логики [2, с. 144].

Если смысловые связи компонентов речи верно моделируют отношения реальной действительности и правильно передают структуру мысли, то речь будет оцениваться как логичная. Если же содержание речи искажает связи и отношения реальной действительности, или нарушаются законы логики мышления, то речь оценивается как нелогичная.

Условия логичности речи бывают экстралингвистические (внеструктурные) и собственно лингвистические (структурные) [Там же, с. 147]. Лингвистические условия заключаются в знании языковых средств, способствующих организации смысловой связанности и непротиворечивости речи. Экстралингвистические условия связаны с овладением логикой рассуждения, развитием умений говорить и мыслить логично, не допускать в мышлении логических ошибок и просчетов.

© Усманов Х. Х., Устинова Л. Г., Ходырева Н. Г., 2015