

УДК 372.851

Об опыте корректировки математической подготовки первокурсников на механико-математическом и физическом факультетах Пермского государственного национального исследовательского университета

С. В. Левко, Е. А. Скачкова, Е. А. Шилова

Пермский государственный национальный исследовательский университет

Россия, 614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15

levko-svetlana@mail.ru; skachkova_ea@gmail.com; shilova_ea@mail.ru; 8 (342) 2 396 345

Приводятся данные результатов проведения факультативного курса, направленного на корректировку математической подготовки студентов-первокурсников. Проведен анализ входного тестирования студентов первого курса механико-математического и физического факультетов, определено содержание факультативного курса "Введение в анализ", исследуется влияние на успешность обучения по дисциплине "Математический анализ 1", а также даны некоторые рекомендации по организации занятий.

Ключевые слова: *готовность к обучению в вузе; корректировка уровня математической подготовки в вузе.*

DOI: 10.17072/1993-0550-2018-4-78-81

Система образования в Российской Федерации призвана обеспечить непрерывность образования в течение всей жизни человека [1, 2], в том числе и преемственность при переходе от среднего к высшему образованию. Вместе с тем, на сегодняшний день наблюдается общее снижение уровня математической подготовки первокурсников, их уровень подготовки является недостаточным для успешного освоения дисциплин математического цикла в вузе. Около трети студентов не справляются с материалом уже первого учебного периода, и некоторые из них покидают учебное заведение, даже не выходя на первую сессию.

Рассмотрим основные причины, по которым студенты не могут эффективно осваивать дисциплины математического цикла.

1. Механическое "натаскивание" по тестам ЕГЭ [3], которое в последнее время приобрело катастрофические масштабы в средней школе, пагубно сказывается на развитии логического и аналитического мышления.

2. Низкая мотивация к обучению. Большую роль в результатах обучения играет отсутствие мотивации студентов. Студенты первого курса зачастую еще не могут осознать важность и полезность математических знаний для проведения расчетов, исследований и решения разнообразных профессиональных задач.

3. Сокращение часов на изучение математики в школе. Большую часть времени учащихся "натаскивают" на ЕГЭ. За счет этого уменьшается объем часов на изучение других разделов школьного курса математики, не представленных в ЕГЭ. Школьники перестали доказывать теоремы и выводить формулы самостоятельно или под руководством учителя.

4. Отсутствие навыков самостоятельной работы, отсутствие навыков работы с учебной литературой. Трудности студентов первого курса связаны не только с уровнем начальной математической подготовки, но и с их готовностью обучаться в вузе. Вчерашним школьникам приходится приобретать (порой самостоятельно) навыки и приемы обучения, позволяющие усваивать текущий материал согласно требованиям высшей школы. При этом явно видна неспособность большинства студентов работать с большими объемами информации, выделять главное, а также формировать и применять навыки самостоятельной работы.

5. Лучшие выпускники средних учебных заведений не остаются для продолжения обучения в Пермском крае, а уезжают за его пределы и больше не возвращаются в край [4].

6. Отличие объема и темпа изучаемой информации в школе и вузе. При переходе университета на обучение по триместрам были пересмотрены программы математических курсов. В связи с этим обучение, например курса "Математический анализ", стало осуществляться в течение одного года, при этом количество тем осталось прежним. В таком темпе первокурсники не успевают освоить материал в том объеме, который необходим для дальнейшего обучения.

7. Большой разброс баллов ЕГЭ по математике у студентов (может достигать 30–40 баллов в пределах одной группы) создает неоднородность в восприятии учебного материала.

С целью улучшения успеваемости студентов возникла необходимость во введении курса выравнивания по математике, призванного помочь первокурсникам с низким уровнем математической подготовки в успешном освоении математических дисциплин. Опыт проведения таких курсов в течение первого учебного периода существует во многих вузах России. Для анализа содержания таких занятий необходимо проводить независимый мониторинг знаний, умений и навыков студентов первокурсников.

В ПГНИУ такой мониторинг математических знаний первокурсников на механико-математическом и физическом факультетах проводится ежегодно уже более 20 лет. Все студенты механико-математического и физи-

ческого факультетов ПГНИУ проходят входной контроль по математике в виде письменной контрольной работы.

За последние годы уровень математической подготовки снизился настолько, что современные первокурсники не справляются с прежним входным контролем и, несмотря на внесенные изменения, многие студенты не могут решить задания, сходные по содержанию с заданиями ЕГЭ, но с измененной формулировкой.

В работе проведен анализ успеваемости части студентов механико-математического и физического факультетов, направления которых в ПГНИУ относят к физико-математическому кусту.

Приведем результаты входного контроля за 2016/17 и 2017/18 учебные годы (рис. 1).

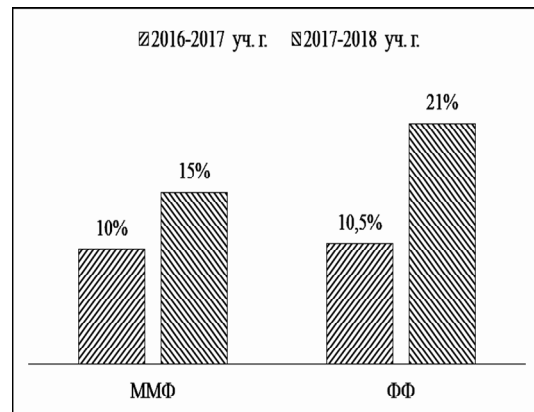


Рис. 1. Количество студентов (в %) I курса, успешно прошедших тестирование

Отметим, что в 2016/17 учебном году минимальный и максимальный баллы ЕГЭ по математике студентов находились в диапазоне от 42 до 98 баллов, а в 2017/18 учебном году – от 50 до 86. Проанализируем более детально результаты входного контроля 2017/18 учебного года.

Диагностическая работа содержит задания из следующих разделов математики:

1. Преобразование дробно-рациональных выражений.
2. Решение уравнений.
3. Решение неравенств.
4. Решение системы неравенств.
5. Исследование функции.

На рис. 2 представлено количество студентов (в %), успешно справившихся с заданиями соответствующих разделов.

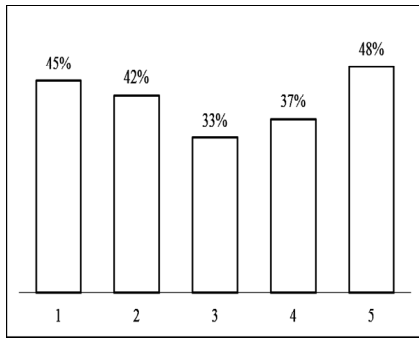


Рис. 2. Результаты входного контроля 2017/18 уч. г.

Отметим, что все задания или их элементы встречаются в ЕГЭ по математике, однако количество студентов, успешно прошедших тестирование, не превышает 50 %.

По результатам входного контроля первокурсникам, не справившимся с предложенными заданиями, было рекомендовано повысить уровень своих математических знаний на факультативном курсе "Введение в анализ". Общая трудоемкость факультативного курса составила 72 часа, из них 28 часов практических занятий и 44 часа самостоятельной работы.

Содержание факультативного курса было приближено к заданиям первой части ЕГЭ по математике. В программу не были включены элементы математического анализа (понятия производной и интеграла), а также элементы алгебры и аналитической геометрии, так как эти предметы изучаются в основном курсе университетской программы.

В рамках факультативного курса были рассмотрены следующие разделы школьного курса математики, необходимые студентам для последующей успешной профессиональной подготовки:

- *Алгебра.*

Операции над символьными выражениями (раскрыть скобки, упростить выражение, доказать тождество). Формулы сокращенного умножения. Квадратичная функция. Квадратные уравнения и неравенства.

- *Функции и их графики.*

Понятие функции. Построение графика функции "по точкам". Понятие об элементарных преобразованиях графиков функций.

- *Показательная и логарифмическая функции.*

Операции со степенями (умножение и деление, возведение степени в степень). Показательная функция (график и свойства). Логарифм: определение и основные формулы (сложение, вычитание, смена основания, вынесение и внесение показателя степени под знак логарифма и основание логарифма). Логарифмическая функция (график и свойства). Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса в прямоугольном треугольнике. Единичная окружность. Тригонометрические функции произвольного угла, их свойства и элементарные тригонометрические тождества.

- *Тригонометрия.*

Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса в прямоугольном треугольнике. Единичная окружность. Тригонометрические функции произвольного угла, их свойства и элементарные тригонометрические тождества.

Для успешной сдачи зачета по факультативному курсу студенты должны были сдать три промежуточных контроля и итоговый тест.

Первоначально планировалось провести курсы в начале первого триместра, чтобы уже к его середине выровнять уровень математической подготовки студентов и не перегружать конец триместра дополнительными контрольными точками. Однако в связи с возникшими сложностями, такими как загруженность основного расписания, знакомство первокурсников с ЕТИС (единая телеинформационная система) и выбором факультативного курса до 25 сентября, начать занятия получилось только с октября.

На факультативный курс записались 72 студента физического факультета и 26 студентов механико-математического факультета.

Итоги проведения факультативного курса представлены на рис. 3.

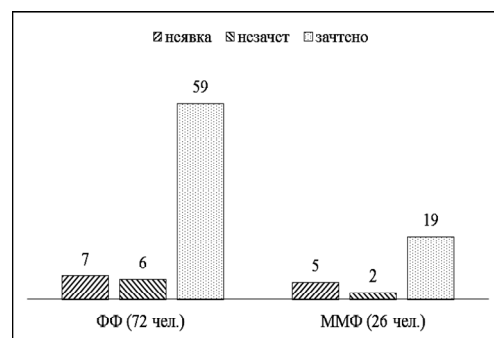


Рис. 3. Итоги проведения факультативного курса "Введение в анализ"

Проведем анализ эффективности факультативного курса "Введение в анализ".

На рис. 4 представлена успеваемость студентов по дисциплине "Математический

анализ 1" в зависимости от того, справились они с факультативным курсом или нет.

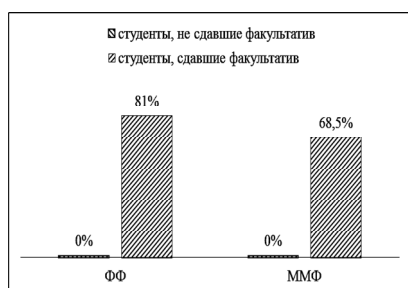


Рис. 4. Результаты осеннего триместра по дисциплине "Математический анализ 1"

Таким образом, выявлено следующее: студенты, не посещавшие занятия по факультативному курсу, либо не получившие "зачет" по факультативному курсу, не сдали в осеннем триместре дисциплину "Математический анализ 1"; 81 % и 68,5 % студентов соответственно физического и механико-математического факультетов, получивших "зачет" по факультативному курсу, получили в осеннем триместре положительные оценки по дисциплине "Математический анализ 1".

На рис. 5 представлены результаты успеваемости по дисциплине "Математический анализ 1" за осенний триместр I курса студентов физико-математического куста за последние 4 учебных года.

По результатам анализа данных (рис. 5) наблюдается рост успеваемости за первый триместр по дисциплине "Математический анализ 1" в 2017/2018 учебном году, которая составила 64 %, по сравнению с прошлым годом – 48,5 %. Отметим, что все, кто не получил зачет по факультативному курсу, не смогли сдать дисциплину "Математический анализ 1".

Из тех, кто успешно окончил факультативный курс, "Математический анализ 1" сдали 78 %. Студенты, которые не посещали факультативный курс, но сдали "Математический анализ 1", – всего 51 %.

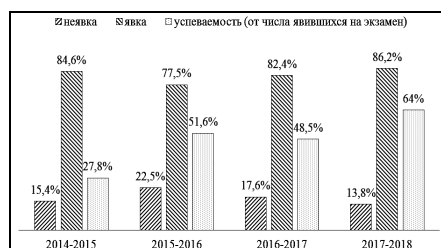


Рис. 5. Успеваемость по дисциплине "Математический анализ 1"

Результаты проведенных нами исследований свидетельствуют о том, что введение факультативного курса "Введение в анализ" в программу обучения дало положительный результат. Однако его эффективность можно повысить, если поставить факультативный курс в сентябре в полном объеме, а дисциплину "Математический анализ 1" "растянуть" на 4 триместра, чтобы студенты успевали освоить весь материал.

Список литературы

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. URL: <http://www.math.ru/conc/vers/conc3003.pdf> (дата обращения: 23.09.2018).
3. URL: <http://ege.edu.ru/ru/> (дата обращения: 23.09.2018).
4. URL: <https://tymolod59.ru/6833> (дата обращения: 23.09.2018).

On the experience of adjusting the mathematical training of first-year students at the Faculty of Mechanics and Mathematics and the Faculty of Physics (Perm State University)

S. V. Levko, E. A. Skachkova, E. A. Shilova

Perm State University; 15, Bukireva st., Perm, 614990, Russia

levko-svetlana@mail.ru; skachkovaea@gmail.com; shilova_ea@mail.ru; 8 (342) 2 396 345

The article presents the results of an elective course conducted with the aim to adjust the mathematical preparation of first-year students. The analysis of entrance testing of first-year students at the Faculty of Mechanics and Mathematics and the Faculty of Physics was carried out, the content of the elective course 'Introduction to Analysis' was, the influence on the success of training in the discipline 'Mathematical Analysis 1' was studied, some recommendations for the organization of classes were given.

Keywords: readiness to study at university; adjustment of the level of mathematical training at university.