

**Е. В. Олейникова**

кандидат технических наук

**Н. И. Гусарова**

кандидат физико-математических наук

Рыбинский государственный авиационный технический университет  
имени П.А. Соловьева, Ярославская обл., г. Рыбинск, Россия

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

**Аннотация.** В настоящее время студенту – будущему инженеру или исследователю необходимо хорошо ориентироваться в математических дисциплинах, математическом моделировании и в современных программных продуктах. В статье рассматриваются варианты использования информационных технологий при проведении занятий по математическим дисциплинам. Приводятся примеры применения современных программных средств. Прилагаются задания лабораторных работ с учетом специальности обучающихся. Задания носят прикладной характер, что является одним из аспектов мотивации для освоения предмета.

**Ключевые слова:** математические дисциплины; лабораторные работы; визуализация материала.

**DOI: 10.25206/2307-5430-2019-7-221-225**

В настоящее время невозможно качественное преподавание математических дисциплин без применения инновационных технологий. Это продиктовано временем, изменением ценностей и потребностей общества. Современные студенты очень активны, многие неусидчивы, и желание получить результат в короткие сроки – это основная отличительная черта нового поколения. Но в том числе, и благодаря этим качествам, можно привлечь и удерживать интерес молодежи к точным наукам, к сложным дисциплинам. Студенты третьего тысячелетия очень ценят время, скорость, технические новинки. С удовольствием принимают и с легкостью овладевают новыми информационно-коммуникационными технологиями [1-4].

При разработке нового курса лекций, практических занятий и лабораторных работ мы стараемся учитывать требования нового времени. К сожалению, этому еще и способствует сокращение количества часов по нашим дисциплинам. Имеющиеся на базе нашего вуза лицензионные программные продукты

MS Office и среда MathCad активно используются. Наиболее они востребованы для дисциплин «Численные методы», «Вычислительная математика», «Математическая статистика», которые поддерживаются наличием лабораторных работ. Так в первых двух предметах лабораторные работы предусматривают использование одновременно и Excel, и MathCad.

Предмет «Численные методы» преподается для студентов второго курса специальностей «Конструирование и технология электронных средств» профиль "Инжиниринг радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем", «Электроника и наноэлектроника» профиль "Промышленная электроника", а также «Прикладная информатика» профиль "Прикладная информатика в экономике". Впервые на лабораторных работах обучающиеся встречаются с целесообразностью использования формул в MS Excel, с возможностью легко и быстро построить график в среде MathCad. Поэтому первоначально даются основные необходимые сведения для работы в Excel и MathCad. Большая часть лабораторных работ построена таким образом, что одна задача решается с использованием обоих программных продуктов. Так Excel позволяет понять и прочувствовать непосредственно численные методы для решения математических задач, при этом, не утруждаясь громоздкими вычислениями. MathCad используется на начальном этапе для графического изображения проблемы или для подготовительной работы, а также на заключительном – для проверки выполненной работы. Такие занятия позволяют максимально эффективно использовать запланированные учебные часы и ознакомить обучающихся с новыми возможностями известных им ранее программных продуктов.

На специальности «Программная инженерия» профиль "Разработка программно-информационных систем" дисциплина «Вычислительная математика» преподается для студентов третьего курса, обладающих навыками программирования и способными решать поставленные задачи иначе. Для таких занятий предусмотрена постановка и решение задач с помощью программирования численных методов, но при этом в среде MathCad, с которым студенты встречаются впервые. Первые лекции и лабораторные занятия посвящены основам работы в среде MathCad. Здесь интерес обусловлен новыми возможностями, но и новыми трудностями, которые надо преодолеть на пути решения задачи.

С учетом специальности обучающихся разрабатываются задания лабораторных работ прикладного характера, что является отличной мотивацией для освоения предмета. Для будущих инженеров – это задачи близкие к типовым по специальным дисциплинам, для экономических специальностей ставятся проблемы характерные для экономики и управления производством. Приведем некоторые примеры постановки таких задач.

Пример 1. В таблице 1 дана зависимость нормированного выходного сигнала объекта управления от времени при единичном ступенчатом воздействии на вход объекта.

Таблица 1

$t, \text{ мс}$	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
$y(t)$	0,1666	0,0799	0,1535	0,2211	0,2834	0,3407	0,3934	0,4419
$t, \text{ мс}$	0,08	0,09	0,1	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15
$y(t)$	0,4865	0,5276	0,5654	0,6001	0,6321	0,6615	0,6885	0,7134
$t, \text{ мс}$	0,16	0,17	0,18	0,19	0,2	0,21	0,22	0,23
$y(t)$	0,7364	0,7574	0,7768	0,7947	0,8111	0,8262	0,8401	0,8529
$t, \text{ мс}$	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,3	0,31
$y(t)$	0,8646	0,8754	0,8854	0,8946	0,9030	0,9107	0,9179	0,9244
$t, \text{ мс}$	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39
$y(t)$	0,9305	0,9360	0,9411	0,9458	0,9502	0,9541	0,9578	0,9612

Для заданных условий найти эмпирические функции методом наименьших квадратов:

- 1) квадратичную функцию;
- 2) показательную функцию.

Оценить погрешности для каждой полученной функции и сравнить результаты. Построить графики функций на одном чертеже.

Ответ: Оптимальной функцией для заданных табличных данных является показательная, что соответствует реальному выходному сигналу. На рис. 1 приведен график полученной показательной функции.

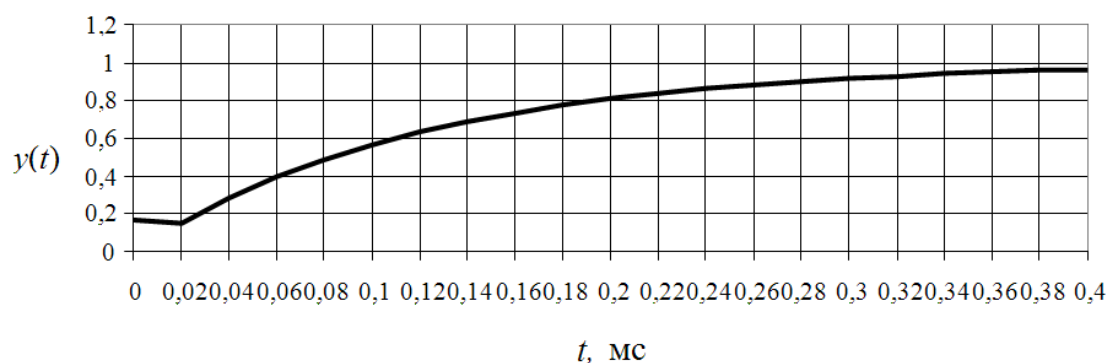


Рис. 1. График нормированного выходного сигнала

Пример 2. В таблице 2 приводится динамика уровня инфляции в России согласно данным Росстата и ЦБ в период с 2011 по 2017 год.

Таблица 2

Годы	2011	2013	2015	2017
Годовое инфляционное значение (в процентах)	6,1	6,45	12,9	2,5

1) Подобрать аналитическую зависимость, отражающую динамику изменения инфляции в указанный период.

2) Найти ориентировочный результат годового инфляционного значения в 2016 году.

3) Спрогнозировать уровень инфляции в 2019 и 2020 годах.

Предмет «Теория вероятностей и математическая статистика» читается на всех направлениях обучения, поэтому все студенты имеют возможность научиться использовать новые технологии для решения обычных статистических задач. Здесь специфика заданий другая, но заинтересованность не меньше. Можно организовать работу не индивидуально, а в группе 2-3 человека, однако, в этом случае есть вероятность, что не все участники такой группы будут задействованы в учебном процессе. На лекциях по «Теории вероятностей и математической статистики» целесообразно приводить примеры вероятностно-статистических моделей, используемых при обучении студентов профиля «Технология машиностроения» [7].

Однако, и классические дисциплины «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Дискретная математика» позволяют добавить современности при изложении материала [1–4]. Например, в курсе аналитической геометрии целесообразно научить студентов строить кривые и поверхности второго порядка с использованием программных продуктов. Очень эффектно выглядит нахождение определителя четвертого порядка в Excel, особенно после того, как студенты добрались до ответа, работая самостоятельно. На лекциях при изучении уравнений плоскости полезно приводить прикладные задачи. Например, можно рассмотреть нахождение уравнений плоскостей для параллельных фуговальных столов, где центры верхних площадок опор столов служат аналогом базовых точек образования плоскости [5, 6].

Увлеченность предметом в обучении открывает огромные возможности в проектной деятельности, дальнейших собственных исследований и открытий, что позволяет стать грамотным, уверенным в себе специалистом, умеющим ставить перед собой цель и достигать ее.

### **Библиографический список**

1. Башкин М.А. Активизация познавательной деятельности студентов на основе использования информационных технологий при проведении лекционных занятий по дискретной математике в техническом вузе // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2015. Т. 3, № 8–4 (19-4). С. 403–405.

2. Башкин М.А. Об основных понятиях курса высшей математики // Наука. Образование. Общество: мат. Всероссийской научно-технической конференции (Рыбинск, 12-13 октября 2017 г.). Рыбинск: Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьева, 2017. С. 109-112.

3. Гусаров А.В. Использование САПР в учебном процессе // Наука. Образование. Общество: мат. Всероссийской научно-технической конференции (Рыбинск, 12-13 октября 2017 г.). Рыбинск: Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьева, 2017. С. 53–57.

4. Гусарова Н.И., Гусаров А.В., Олейникова Е.В. Применение методов линейной алгебры и аналитической геометрии в инженерных расчетах // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом вузе. 2018. Вып. 6. С. 114–119.

5. Гусарова Н.И., Гусаров А.В., Олейникова Е.В. Реализация компетентностного подхода при преподавании дисциплин естественнонаучного цикла в техническом вузе // Математика и естественные науки. Теория и практика: межвуз. сб. научн. тр. Ярославль: Ярославский государственный технический университет, 2016. С. 300–305.

6. Гусарова Н.И., Олейникова Е.В. Совершенствование междисциплинарных связей при изучении математики в техническом вузе // Наука. Образование. Общество: матер. Всерос. науч.-техн. конф. Т. 2. Рыбинск: РГАТУ им. П.А. Соловьева, 2017. С. 122–126.

7. Непомилуев В.В., Олейникова Е.В., Математическая модель процесса обеспечения качества сборки на основе метода индивидуального подбора деталей // Наука. Образование. Общество: матер. Всерос. науч.-техн. конф. Т. 2. Рыбинск: РГАТУ им. П.А. Соловьева, 2017. С. 100-104.

Сведения об авторах:

Елена Валентиновна Олейникова

Служебный адрес: 152934 г. Рыбинск Ярославской обл., ул. Пушкина, 53, кафедра высшей математики.

E-mail: [ev.olejnikova@yandex.ru](mailto:ev.olejnikova@yandex.ru). Spin-code: 9880-0323.

Надежда Ивановна Гусарова

Служебный адрес: 152934 г. Рыбинск Ярославской обл., ул. Пушкина, 53, кафедра высшей математики.

E-mail: [gusarova-73@mail.ru](mailto:gusarova-73@mail.ru). Spin-code: 1750-9483.