

**А Вы хотите стать
системным администратором
или программистом?**

ПОСТУПАЮЩИМ В ВУЗЫ

МГИУ

В этом буклете, предназначенном прежде всего для абитуриентов и их родителей, кратко рассказывается о специальности 3515 — «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» и направлении 5102 — «Прикладная математика и информатика». Ознакомившись с ним, вы узнаете:

- *что, зачем* и *как* изучают наши студенты;
- *кто* и *где* их обучает;
- что *знают* и *умеют* наши старшекурсники и выпускники;
- *где* и *кем* они работают после окончания университета и каково их *материальное положение*;
- *что* нужно для того, чтобы поступить к нам и успешно учиться.



Буклет подготовлен заведующим кафедрой «Информационные системы и технологии» Евгением Александровичем Рогановым (roganov@msiu.ru).

1. ОФИЦИАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

На факультете прикладной математики и технической физики есть две кафедры: «Общая и прикладная математика» и «Информационные системы и технологии», которые являются выпускающими соответственно по направлению «Прикладная математика и информатика» (5102) и специальности «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» (3515). Выпускники этих кафедр, в отличие от других, получают квалификацию не инженера, а *бакалавра прикладной математики и информатики* или *математика-программиста*.

Конкурс для абитуриентов, поступающих на указанные специальности, является единым, а студенты в течение четырёх первых лет обучаются по одинаковым программам в общем потоке.

2. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ

Подготовка студентов по специальности «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» ведётся с 2000 года, когда появились новые государственные образовательные стандарты, но началось всё давно. В середине восьмидесятых годов прошлого века кафедра общей и прикладной математики Завода-втуза при ЗИЛе (так тогда назывался МГИУ) занималась подготовкой студентов по специальности «Системы автоматизированного проектирования», а около тринадцати лет назад группа преподавателей этой кафедры под руководством доктора физико-математических наук профессора В.Б. Миносцева поставила перед собой задачу создать специальность, выпускники которой могли бы реально претендовать на звание программистов-профессионалов.

Сначала мы работали только с одной группой студентов, причём в первые годы количество выпускников не превышало половины поступивших. Многие первокурсники вынуждены были переводиться на другие специальности, не будучи в состоянии справиться с учебной программой. Это, однако, позволило обеспечить *высокий уровень подготовки* выпускников и поднять *престиж* нашей специальности.

Через несколько лет у нас появилась вторая программистская специальность, а приём студентов на первый курс увеличился с 25 до 50 человек. Теперь только самые «слабые» студенты уходили после первого семестра, а остальные по итогам первой сессии перераспределялись по двум группам и учились далее по разным программам. Студенты первой группы занимались более интенсивно и после четырех лет обучения защищали выпускную работу бакалавра, а через год вместе со студентами второй группы сдавали государственный экзамен и выполняли дипломную работу по специальности.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

3.1. Математика и информатика. Специалист в области современных информационных технологий обязан хорошо знать очень многие разделы современной математики и информатики, обладать практическими навыками работы над крупными проектами, глубоко понимать современные парадигмы программирования, хорошо разбираться в теории операционных систем и в сетевых технологиях, владеть несколькими языками программирования. Он должен быть человеком, способным *принимать* решения, а не просто *реализовывать* решения, принятые другими. Опыт мировых центров подготовки подобных специалистов позволяет сделать однозначный вывод о приоритетности преподавания двух основных дисциплин: математики и информатики.

К особенностям обучения на наших специальностях относятся: огромное внимание, уделяемое блоку математических дисциплин; глубокие теоретические знания, получаемые нашими студентами в области информатики и программирования; интенсивная практическая работа по модификации предлагаемых и созданию новых программных проектов. Вот уже более 10 лет мы используем традиционный университетский стиль обучения, при котором сочетаются приоритет *понимания общих принципов* и *глубокое знание важнейших конкретных фактов*.

Обучение математике мы всегда стремились организовать в духе механико-математического факультета МГУ, а информатике — в стиле лучших университетов Европы и США (Cambridge, Berkeley, MIT). В частности, мы предпочитаем использовать в учебном процессе свободно распространяемое программное обеспечение — с момента организации нашей первой программистской специальности базовой ОС у нас является Linux.

3.2. Теория и практика. Для того чтобы научиться программировать, надо *писать* программы. Этот совершенно очевидный факт иногда забывают. Наши студенты с первых дней занятий не просто изучают языки программирования, а систематически работают над объёмными проектами, приобретая уже к концу третьего курса богатый опыт практической работы. Вот как выглядит обучение наших студентов с этой точки зрения.

С первой недели занятий студенты-первокурсники начинают писать небольшие программы на языке Ruby — современном и идеально подходящем как для новичков, так и для профессионалов языке программирования. За месяц до зимней сессии студенты получают индивидуальные задания на модификацию трёх эталонных проектов (каждый объёмом около 250–300 строк). Во втором семестре они знакомятся ещё с одним языком — Java, который сейчас является лидером среди языков промышленного программирования.

В третьем семестре студенты начинают работать с языком C++ и, сравнивая между собой три известных им языка, начинают реально осознавать концепции объектно-ориентированного программирования. Выполнение практических заданий в третьем семестре требует от каждого из студентов написания не менее 3000 строк кода. На втором курсе студенты изучают также языки C и Ассемблер, теорию операционных систем и баз данных, выполняют работы по модификации нескольких программных проектов общим объёмом в десятки тысяч строк.

На третьем курсе студенты изучают теорию компиляции и методы практического построения компиляторов, занимаются модификацией компилятора с языка Tiny-C (объёмом около 5000 строк) и реализуют собственные небольшие проекты. Тогда же студенты знакомятся с функциональным и логическим программированием и работают над реальными проектами с использованием таких языков, как Haskell, Lisp и Prolog, где каждая строка текста программы имеет особенный вес и зачастую эквивалентна сотням строк кода на иных языках.

На старших курсах студенты изучают компьютерную графику и моделирование, системы искусственного интеллекта, параллельное программирование, теорию и практику высокопроизводительных вычислений, знакомятся с вопросами защиты информации, системами реального времени и задачами администрирования информационных систем.

Благодаря наличию реальных знаний и навыков наши выпускники успешно работают в научных, проектных, конструкторских и технологических организациях, коммерческих структурах и в банках, на промышленных предприятиях и в университетах. Внедрение информационных технологий во все области жизни современного общества позволяет прогнозировать рост потребности в специалистах подобного профиля и высокий уровень их заработной платы.

3.3. Абитуриенты, студенты, преподаватели. Сказанное ранее объясняет, почему бóльшая часть наших абитуриентов — люди с хорошо развитым абстрактным мышлением и математической подготовкой, значительно превосходящей средний уровень знаний выпускников школ.

С первого же семестра обучения используется жёсткая рейтинговая система оценок текущей успеваемости, студентам практически еженедельно выдаются индивидуальные задания по большинству профилирующих дисциплин, проводятся частые самостоятельные и контрольные работы и коллоквиумы. Одна из основных особенностей обучения у нас — необходимость интенсивной самостоятельной работы каждого из студентов.

Цикл математических дисциплин на наших специальностях преподают профессора и доценты, являющиеся по большей части выпускниками

механико-математического факультета МГУ, — продолжатели традиций классического математического образования в России.

С преподаванием блока информационных дисциплин ситуация несколько иная. Дело в том, что информатика (computer science), в отличие от математики, относительно молодая и активно развивающаяся наука. Отставание в ней на десять лет равносильно отставанию на век, поэтому *большинство* преподавателей информатики у нас — люди молодые. Ведь далеко не каждый профессор, являвшийся в своё время несомненным авторитетом, адекватно оценивает современные тенденции развития.

Две трети курсов блока информационных дисциплин читаются совсем молодыми преподавателями, которые активно занимаются научной работой, сочетая её с практической программистской деятельностью. Кто лучше них может научить студентов практическому программированию?

3.4. Лекционные аудитории, компьютерные классы, интернет.

Лекции по целому ряду дисциплин студентам наших специальностей читаются в специально оборудованных аудиториях, оснащенных *компьютерами и проекторами*.

Для успешного изучения теории алгоритмов, операционных систем, баз данных, теории компиляции, машинной графики, функционального, логического, объектно-ориентированного и параллельного программирования, способов разработки, сопровождения и администрирования информационных систем студентам предоставляется *неограниченный доступ к самой современной компьютерной технике*.

В процессе обучения широко используются информационные технологии. Специальный раздел нашего веб-сайта содержит учебно-методические материалы, задания по большинству дисциплин выдаются и принимаются с помощью электронной почты, а все курсовые и дипломные работы обязательно подготавливаются в гипертекстовом варианте с последующим размещением их в сети.

Уже с первого курса студенты получают *доступ в интернет*, что позволяет им эффективно использовать ресурсы мировой сети для повышения уровня своих знаний. Хорошая подготовка по английскому языку даёт возможность многим из наших студентов защищать свои дипломные работы на иностранном языке.

4. НАШИ ДОСТИЖЕНИЯ

Уже на третьем–четвёртом курсах студенты наших специальностей начинают активно заниматься научной работой. Они пишут статьи и участвуют в конференциях. Ещё раньше, со второго курса, многие из студентов

помогают аспирантам и старшекурсникам проводить занятия по информатике и информационным технологиям со старшеклассниками подшефных школ, которых в МГИУ обучается около 2000 человек. К четвёртому курсу значительная часть студентов принимает участие в реальных программистских проектах, а на пятом это становится обязательным. Обучение на нём ведётся по вечерней системе, чтобы днём студенты могли работать.

В последние годы многие из выпускников наших специальностей остаются в МГИУ, пополняя ряды преподавателей и сотрудников. Например, информационно-вычислительный центр нашего университета состоит из них на 90%. Именно ими за последние несколько лет создана автоматизированная система управления вузом и информационный портал университета. У нас разработан программно-аппаратный комплекс «Горыныч», на основе которого сейчас работают шесть компьютерных классов. О «Горыныче», позволяющем на базе одного бездискового системного блока обеспечить три полноценных рабочих места, некоторое время назад писали в газетах и журналах. Наряду с такими вузами, как МГТУ, МИФИ, МФТИ, Санкт-Петербургский, Петрозаводский и Ростовский университеты, МГИУ включён в число 13 вузов — участников первого этапа реализации федеральной целевой программы «Электронная Россия».

Нашими преподавателями были подготовлены и изданы несколько книг по информатике и информационным технологиям, объединённых тем, что изложение материала в них ведётся без привязки к конкретной операционной системе или определённому программному обеспечению. При этом основное внимание уделяется организации обучения на базе свободного программного обеспечения, а гипертекстовые варианты этих книг доступны всем желающим, благодаря чему МГИУ ещё несколько лет назад был назван лидером среди российских вузов «по части продвижения свободного софта в школьный учебный процесс».

Три года у нас совместно с Московским государственным университетом и Московским авиационным институтом (государственным техническим университетом) издаётся сборник статей по информационным технологиям и программированию, в котором публикуются работы преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов по самым разным направлениям. В прошлом году начал работу научно-практический семинар «Информационные технологии и программирование», организуются специальные семинары для студентов 3–5 курсов.

Не следует думать, что наши выпускники работают только системными администраторами или программистами. Те из них, которые после окончания обучения переключаются на прикладные области исследования, также достигают значительных результатов: сказывается отличная математическая подготовка.

5. КАК К НАМ ПОСТУПИТЬ

Как это ни странно, но *достаточно просто*. Однако, у нас *очень тяжело учиться*, особенно первый год. Дело в том, что далеко не все хотят и, главное, могут работать с требуемой интенсивностью. С формальной же точки зрения для поступления необходимо сдать конкурсные экзамены по информатике и математике и неконкурсный по русскому языку.

Весьма желательно начать подготовку к будущему обучению заранее: уже в 8–9 классах средней школы. Причём основная дисциплина, которой необходимо уделить особое внимание, — это математика, так как именно она «ум в порядок приводит». Конечно же, и базовые знания в области информатики и современных информационных технологий также необходимы.

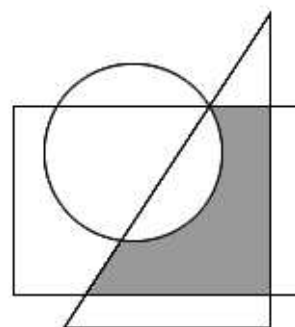
Если время уже упущено, то лучше всего воспользоваться наличием у нашего университета целого ряда *подшефных школ*. Обучаясь в десятом и одиннадцатом классах в одной из них, школьники общаются с преподавателями университета, приобретают дополнительные знания по математике и физике, занимаются информатикой в компьютерных классах МГИУ и получают начальное представление о студенческой жизни.

Однако, как показывает опыт, для последующего успешного обучения у нас совершенно недостаточно хорошо закончить такой класс. Мало даже быть лучшим учеником школы или медалистом. Необходимо обладать определённой математической культурой, иметь практические навыки работы с компьютерной техникой, уметь и любить много и эффективно трудиться.

6. ЗАДАЧИ ПИСЬМЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПО ИНФОРМАТИКЕ

1. Высказывания A , B и C истинны для точек изображённых на рисунке треугольника, круга и прямоугольника соответственно. Выберите из приведённых ниже высказываний D , E , F , G и H то, которое будет истинным только для закрашенной области. Каждое из высказываний записано в двух эквивалентных формах, используемых в программировании и математической логике соответственно.

$$\begin{aligned}
 D &= (B \&\& A) \|\ B = (B \wedge A) \vee B; \\
 E &= (B \&\& C) \&\& !A = (B \wedge C) \wedge \neg A; \\
 F &= B \&\& !(C \&\& A) = B \wedge \neg(C \wedge A); \\
 G &= A \&\& !B \&\& C = A \wedge \neg B \wedge C; \\
 H &= (A \|\ C) \&\& !C = (A \vee C) \wedge \neg C.
 \end{aligned}$$



2. Какие формулы окажутся в ячейках $C3$ и $B4$ электронной таблицы, фрагмент которой изображён на рисунке, после копирования в них формулы из ячейки $B3$ и каковы будут результаты вычисления по ним?

	A	B	C
1	12	10	20
2	4	8	5
3	1	= \$A1 + B\$2	
4			

3. Укажите и обоснуйте истинность или ложность каждого из приведённых ниже высказываний.

- 1) На носитель информации объёмом 2 мегабита без использования архиваторов можно записать три файла, объёмы которых равны 120 килобайт, 104 килобита и 121 килобайт соответственно.
- 2) Точка 66_8 принадлежит отрезку $[100110_2, 51_{16}]$.
- 3) $\cos 2 > \cos 3$.
- 4) Непрерывная на всей прямой функция может быть чётной и нечётной одновременно.
- 5) Уравнение $\sin^2 x = x^2 - 1$ имеет два корня.

4. Каков будет результат работы следующего алгоритма для заданного натурального числа n ? Алгоритм представлен в двух эквивалентных формах: на языке программирования Ruby и на псевдокоде.

Примечание. Для натуральных чисел a (делимое) и b (делитель) операции a/b и $a\%b$ позволяют найти соответственно частное и остаток.

Язык Ruby:

```
s = 0
while n != 0
  t = n%10
  if t%2 == 0
    s += t
  end
  n /= 10
end
print s
```

Псевдокод:

```
s присвоить 0
цикл пока n ≠ 0
  t присвоить n%10
  если t%2 = 0
    s увеличить на t
  конец если
  n поделить на 10
конец цикла
напечатать s
```

5. Все числа в следующей задаче записаны в двоичной системе счисления, с помощью которой требуется записать и ответ к ней. При каких значениях a и b можно найти такие два корня уравнения

$$x^{11} - 101x^{10} + 111x - a = 0,$$

которые будут также корнями уравнения

$$x^{11} - 1000x + b = 0?$$

6. В векторном графическом редакторе построено изображение окружности и двух проведённых из одной её точки хорд, длины которых равны 9 и 17 см соответственно. Расстояние между серединами этих хорд равно 5 см. После сохранения этого рисунка в виде растрового изображения достаточно большого размера выяснилось, что количество пикселей, образующих меньшую из хорд, равно 9000. Сколько пикселей понадобится для изображения радиуса исходной окружности, если количество пикселей, необходимых для изображения отрезка, прямо пропорционально его длине?

7. ЗАДАЧИ ПИСЬМЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ

1. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте схематически её график:

$$y = 2x^2 - x^4.$$

2. Решите уравнение:

$$\log_2 \frac{x-5}{x+5} + \log_2(x^2 - 25) = 0.$$

3. Нефть в резервуар поступает по трём трубам и выкачивается по четвёртой. В первый день третья и четвёртая трубы были открыты по 6 ч, вторая — 5 ч, первая — 2 ч. В результате уровень нефти повысился на 4 м. Во второй день первая и вторая трубы были открыты по 3 ч, третья — 9 ч, четвёртая — 4 ч. В результате уровень нефти поднялся ещё на 6 м. В третий день в течение 6 ч были открыты вторая и четвёртая трубы. Поднялся или опустился уровень нефти в третий день?

4. Около шара радиусом R описана шестиугольная призма. Определите её полную поверхность.

5. Докажите тождество:

$$\cos^2 \varphi + \cos^2(\alpha - \varphi) - 2 \cos \alpha \cos \varphi \cos(\alpha - \varphi) = \sin^2 \alpha.$$

6. Решите неравенство:

$$\log_{x/2} 8 + \log_{x/4} 8 < \frac{\log_2 x^4}{\log_2 x^2 - 4}.$$





Заведующий кафедрой «Общая и прикладная математика»
д.ф.-м.н профессор Пушкарь Евгений Александрович



Заместитель декана факультета ПМиТФ
к.т.н профессор Мартыненко Анатолий Иванович

НАШИ КООРДИНАТЫ В СЕТИ

<http://www.chair31.msiu.ru>

<http://www.cs.msiu.ru>

<http://www.uga.msiu.ru>

<http://www.chair36.msiu.ru>

<http://www.ctc.msiu.ru>

<http://www.msiu.ru>