

В.А. Табунов

# **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**

*Практикум*

Минск  
Изд-во МИУ  
2012

УДК 510(022)  
ББК 22.11  
Т 72

***Рецензенты:***

**А.Д. Корзников**, зав. кафедрой высшей математики №2 БНТУ, канд. физ.-мат. наук, доцент;

**О.П. Степанович**, доц. кафедры ИТ и ВМ МИУ, канд. физ.-мат. наук

*Одобрено к изданию кафедрой ИТ и ВМ МИУ  
(протокол №1 от 30.08.2012 г.)*

**Табунов, В.А.**

**Т72** Высшая математика: практикум / В.А. Табунов. – Минск: Изд-во МИУ, 2012. – 76 с.

ISBN 978-985-490-839-7.

В современной экономике и планировании математические методы исследования и моделирования играют все большую роль. Освоение современных методов решения прикладных задач экономики базируется на знаниях курса высшей математики. В практикуме приводятся задачи и примеры, иллюстрирующие важные теоретические положения и наиболее сложные для понимания моменты, что даст студенту возможность решать аналогичные задачи, избегая типичных ошибок.

Для студентов-заочников экономических специальностей МИУ.

**УДК 510(022)  
ББК 22.11**

**ISBN 978-985-490-839-7**

© Табунов В.А., 2012  
© Оформление. МИУ, 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| ВВЕДЕНИЕ.....   | 4         |
| Программа общего курса высшей математики .....  | 7         |
| Методические рекомендации по изучению общего курса высшей математики.....   | 9         |
| <b>АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ. ЭЛЕМЕНТЫ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ.....</b>   | <b>11</b> |
| Тема 1. Метод координат .....   | 11        |
| Тема 2. Простейшие линии на плоскости. Преобразование координат .....   | 13        |
| Тема 3. Определители второго и третьего порядков. Системы линейных уравнений<br>с двумя и тремя неизвестными..... | 16        |
| Тема 4. Координаты точки в пространстве. Элементы высшей алгебры.....   | 19        |
| Тема 5. Поверхности и линии в пространстве.....   | 23        |
| <b>МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ.....</b>   | <b>25</b> |
| Тема 1. Введение в анализ.....  | 25        |
| Тема 2. Производная и дифференциал.....   | 29        |
| Тема 3. Приложение производной .....  | 31        |
| Тема 4. Функции нескольких переменных .....   | 33        |
| Тема 5. Неопределенный интеграл .....   | 34        |
| Тема 6. Определенный интеграл .....   | 36        |
| Тема 7. Дифференциальные уравнения .....  | 37        |
| Тема 8. Ряды.....   | 39        |
| Тема 9. Теория вероятностей .....   | 42        |
| Тема 10. Элементы математической статистики.....  | 56        |
| Тема 11. Элементы математического программирования .....  | 57        |
| <b>ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ .....</b>   | <b>69</b> |

## ВВЕДЕНИЕ

Знания, приобретаемые студентом в результате изучения математики, сыграют важную роль в дальнейшем процессе его обучения в вузе. Они необходимы для успешного освоения общетеоретических и специальных дисциплин. Математические методы широко применяются во всех областях человеческой деятельности, в том числе в экономике и планировании. После окончания вуза специалист неоднократно сталкивается с необходимостью применения математических методов в своей практической деятельности.

Благодаря изучению математики студент приобретает навыки логического мышления, необходимые каждому специалисту.

Изучение математических дисциплин в вузе начинается с *общего курса высшей математики*, основы которого изложены в настоящем пособии.

### Методика изучения математики в вузе студентами заочного отделения

Основной формой обучения студента-заочника является **самостоятельная** работа с учебным материалом. По математическим курсам она складывается из чтения учебников и решения задач. Умение решать задачи служит критерием успешного усвоения дисциплины. В помощь заочникам в институте проводятся лекции и практические занятия. Преподавателями МИУ подготовлены учебно-методические комплексы с тщательно отобранным и доступно изложенным учебным материалом. Студент-заочник может обращаться к преподавателю с вопросами на устных консультациях. Во время консультаций преподаватель, кроме ответов на конкретные вопросы студента, дает указания по текущей работе. Однако студент должен понимать, что только при **систематической упорной работе** помощь преподавателя будет действенной. Для эффективного усвоения учебного материала студент должен на сайте МИУ ознакомиться с учебной программой, соответствующей выбранной им специальности и в течение **всего семестра** изучать программный материал.

### Чтение учебника

1. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного понимания предыдущего, проделывая на бумаге все выкладки (в том числе и те, которые в учебнике рекомендуется проделать самостоятельно), воспроизводя приводимые в учебнике чертежи. Это значит, что математику следует изучать с карандашом в руке, а не читать ее как роман.

2. Особое внимание следует обращать на определение основных понятий курса, которые отражают количественную сторону или пространственные свойства реальных объектов и процессов. Без этого успешное изучение математики **невозможно**. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и стремиться строить аналогичные примеры самостоятельно.

3. Необходимо помнить, что всякая теорема состоит из предположений и утверждения. Все предположения должны обязательно использоваться в доказательстве. Нужно добиваться точного представления о том, в каком месте доказательства использовано каждое предположение теоремы. Очень полезно составлять схемы доказательства сложных теорем. Правильному пониманию теорем и их применению помогает разбор примеров.

4. При изучении материала по учебнику полезно вести конспект, в который рекомендуется вписывать определения, формулировки теорем, формулы, уравнения и т.п. На полях конспекта следует отмечать вопросы, которые нужно выяснить на устной консультации с преподавателем.

5. Записи в конспекте должны производиться чисто, аккуратно и располагаться по порядку. Правильное оформление конспекта по изученному материалу не только приучит студента к необходимому в работе порядку, но и позволит ему избежать многочисленных ошибок из-за небрежных, беспорядочных записей.

6. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы при чтении конспекта они «бросались» в глаза и лучше запоминались. Опыт показывает, что многим студентам помогает в работе составление листа, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы курса. Такой лист помогает не только запомнить формулы, но и может служить постоянным справочником для студента.

### **Решение задач**

1. Работу над учебником сопровождают решением задач, для чего рекомендуется завести отдельную тетрадь.

2. При решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из положений теоретического курса. Если студент видит несколько путей для решения задачи, то он должен сравнить их и выбрать самый удобный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения задачи.

3. Решения задач и примеров следует излагать подробно, вычисления должны располагаться в строгом порядке, при этом рекомендуется отделять вспомогательные вычисления от основных. Ошибочные записи рекомендуется не стирать, а зачеркивать. Чертежи следует выполнять от руки, но аккуратно и в соответствии с данными условиями.

4. Решение каждого задания должно доводиться до окончательного ответа, которого требует условие, и, по возможности, в общем виде с выводом формулы. Затем в полученную формулу подставляют числовые значения (если таковые имеются) входящих в нее букв и получают конечный числовой ответ.

5. Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа решаемой задачи. Если, например, решалась задача с конкретным физическим или геометрическим содержанием, то полезно, прежде всего, проверить размерность полученного ответа.

6. Решение задач определенного типа следует продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

### **Самопроверка**

После изучения определенной темы по учебнику и решения достаточного количества соответствующих задач студенту рекомендуется воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки и доказательства теорем, проверяя себя каждый раз по учебнику. Материал, приведенный в настоящем пособии, имеет целью помочь студенту в таком повторении.

Иногда неполное усвоение некоторых вопросов выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае рекомендуется вернуться назад и еще раз повторить плохо усвоенный раздел.

Критерием успешного усвоения теории является умение решать задачи. Однако нужно иметь в виду, что иногда правильное решение задачи может быть получено в результате механически заученных формул, без понимания существа дела. Применяя математическую терминологию можно сказать, что умение решать задачи является необходимым, но недостаточным условием хорошего знания теории. Изучая курс математики, студент должен помнить о том, что практика без теории слепа, а теория без практики мертва,

и стремиться получить теоретические сведения, которые сделают его практическую деятельность осознанной.

### **Консультации**

Если в процессе изучения теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся (неясность терминов, формулировок теорем, решение отдельных задач), он должен обратиться к преподавателю для получения от него указаний в виде устных консультаций.

В своих вопросах студент должен точно указывать, в чем он испытывает затруднение. Если ему не удастся разобраться в теоретических объяснениях или в доказательстве теоремы, или в выводе формулы по учебнику, то нужно указывать, какой это учебник, год его издания, называть затрудняющий вопрос и в чем именно состоит затруднение. Если студент испытывает затруднение при решении задачи, то следует указать характер этого затруднения, привести предполагаемый план решения. Иными словами, прежде чем обратиться к преподавателю, студент должен осмыслить проблему и грамотно сформулировать вопрос на консультации. Категорически не приемлемы заявления: «Я вообще ничего не понимаю» или «Давайте порешаем типовые задачи». Консультация – это помощь при решении конкретных вопросов, возникших у студента при самостоятельном изучении им математики, но не следует думать, что консультация проходит как занятие с репетитором.

За консультацией следует обращаться и в том случае, если возникают сомнения в правильности ответов на вопросы для самопроверки.

### **Зачет и экзамен**

На экзаменах и зачетах проверяется усвоение всех теоретических и прикладных вопросов программы и умение применять полученные знания в решении практических задач.

В МИУ основной формой проведения зачетов и экзаменов по общему курсу высшей математики является тестирование. При проведении экзамена в виде теста студенту предлагается заполнить специальный бланк, который затем проверяют в центре тестирования на компьютере. Задания бывают двух видов: в заданиях группы А студент должен выбрать правильный ответ из нескольких предложенных, а в заданиях группы В требуется вписать полученный при решении ответ. При сдаче экзамена или зачета, работая с заданиями группы А, ни в коем случае не следует действовать методом угадывания, но следует решить предложенное задание на черновике и выбрать из предложенных ответов тот, который совпал с полученным.

К сожалению, тестовая форма экзамена не позволяет в полной мере оценить умение студента логически мыслить и грамотно излагать свои мысли, что для будущего специалиста крайне важно.

В случае, когда студент не сдает экзамен в центре тестирования, он направляется на комиссию. Здесь, кроме знаний, будут оценены и грамотность речи студента, и умение правильно формулировать свои мысли. Поэтому студент, сдающий экзамен члену комиссии, должен четко, с пониманием существа дела, формулировать определения, теоремы, правила. Решение предложенных задач в простейших случаях должны проделываться без ошибок, записи производиться аккуратно и четко. Только при выполнении этих условий знания студента могут быть признаны удовлетворяющими требованиям программы и положительно оценены.

При подготовке к экзамену учебный материал рекомендуется повторять по учебнику и конспекту.