

Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
**Тверской государственный университет**

Кафедра автоматизированной обработки  
экономической информации и статистики

*А.А. Васильев*

**МАТЕМАТИКА:  
ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ**

Учебно-методическое пособие  
для студентов 1 курса экономического факультета  
заочной формы обучения, обучающихся по специальностям  
080105 “Финансы и кредит” и  
080109 “Бухгалтерский учет, анализ и аудит”  
по сокращенной программе  
на базе среднего профессионального образования

Тверь 2007

Рецензенты:

кандидат технических наук, старший научный сотрудник *В.М. Кукушкин*,  
(зав. кафедрой математики и информатики  
Тверского филиала Московского гуманитарно-экономического института);

кандидат технических наук, старший научный сотрудник *С.И. Шукурьян*,  
(зав. кафедрой автоматизированной обработки экономической информации  
и статистики Тверского государственного университета)

**Васильев А.А.** Математика: Введение в дисциплину: учебно-методическое пособие для студентов 1 курса экономического факультета заочной формы обучения, обучающихся по специальностям 080105 “Финансы и кредит” и 080109 “Бухгалтерский учет, анализ и аудит” по сокращенной программе на базе среднего профессионального образования. - Тверь: Твер. гос. ун-т, 2007. – 51 с.

Основной целью данного учебно-методического пособия является обеспечение качественной самостоятельной работы по освоению дисциплины “Математика” студентами 1 курса экономического факультета заочной формы обучения, обучающимися по специальностям 080105 “Финансы и кредит” и 080109 “Бухгалтерский учет, анализ и аудит” по сокращенной программе на базе среднего профессионального образования.

Для реализации этой цели пособие содержит: требования государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования по данным специальностям к содержанию дисциплины “Математика”; предмет, цели и задачи дисциплины; место дисциплины в структуре подготовки специалиста; умения и навыки, приобретаемые студентом в процессе освоения дисциплины; формы контроля по дисциплине; рабочую учебную программу по дисциплине; рекомендуемую литературу; вопросы для подготовки к зачету и экзамену.

Пособие может быть также полезно студентам экономического факультета других форм и специальностей обучения, а также преподавателям математики у студентов экономических специальностей.

Печатается по решению кафедры  
автоматизированной обработки  
экономической информации и статистики  
(протокол № 3 от 15 октября 2007 г.)

© Васильев А.А., 2007

© Тверской государственный университет, 2007

## Оглавление

<b>1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
<b>“МАТЕМАТИКА”</b> .....	4
1.1. Требования государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования к содержанию дисциплины .....	4
1.2. Предмет дисциплины .....	6
1.3. Цель и задачи дисциплины .....	10
1.4. Место дисциплины в структуре подготовки специалиста .....	11
1.5. Умения и навыки, приобретаемые студентом в процессе освоения дисциплины .....	17
1.6. Формы контроля по дисциплине .....	18
<b>2. РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА</b> .....	19
2.1. Общий бюджет времени .....	19
2.2. Содержание рабочей учебной программы .....	20
<b>3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА</b> .....	24
3.1. Рекомендуемая литература по части I “Общий курс высшей математики” .....	24
3.2. Рекомендуемая литература по части II “Теория вероятностей и математическая статистика” .....	26
3.3. Рекомендуемая литература по части III “Экономико-математические методы” .....	27
3.4. Рекомендуемая литература по части IV “Экономико-математические модели” .....	28
<b>4. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ</b> .....	30
<b>5. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ</b> .....	40
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	50

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ “МАТЕМАТИКА”

*“Из дома реальности легко забрести в лес математики, но лишь немногие способны вернуться обратно”.*

(Хуго Штейнхаус (1887-1972) – польский математик)

Перечень обязательных для изучения дисциплин и требования к обязательному минимуму их содержания устанавливаются государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования для каждой специальности. С государственными образовательными стандартами, можно ознакомиться, в частности, в сети Интернет на сайте Федерального портала “Российское образование” по адресу: <http://www.edu.ru> с использованием ссылки “Государственные образовательные стандарты”.

Дисциплина “Математика” является для студентов специальностей 080105 “Финансы и кредит” и 080109 “Бухгалтерский учет, анализ и аудит” дисциплиной федерального компонента из цикла общих математических и естественнонаучных дисциплин.

Требования государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования по данным специальностям к содержанию дисциплины “Математика” одинаковы. Они воспроизведены в п. 1.1.

### **1.1. Требования государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования к содержанию дисциплины**

Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии: операции над векторами и матрицами; системы линейных алгебраических уравнений; определители и их свойства; собственные значения матриц; комплексные числа; прямые и плоскости в аффинном пространстве; выпуклые множества и их свойства.

Математический анализ и дифференциальные уравнения: предел последовательности и его свойства; предел и непрерывность функции; экстремумы функций нескольких переменных; неопределенный и определенный интегралы; числовые и степенные ряды; дифференциальные уравнения первого порядка; линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

Теория вероятностей и математическая статистика: случайные события; частота и вероятность; основные формулы для вычисления вероятностей; случайные величины; числовые характеристики дискретной и непрерывной случайных величин; нормальный закон распределения; генеральная совокупность и выборка; оценки параметров; корреляция и регрессия.

Экономико-математические методы: линейное и целочисленное программирование; графический метод и симплекс-метод решения задачи линейного программирования; динамическое программирование; рекуррентные соотношения Беллмана; математическая теория оптимального управления; матричные игры; кооперативные игры; игры с природой; плоские графы; эйлеровы графы; гамильтоновы графы; орграфы; сетевые графики; сети Петри; марковские процессы; задачи анализа замкнутых и разомкнутых систем массового обслуживания.

Экономико-математические модели: функции полезности; кривые безразличия; функции спроса; уравнение Слуцкого; кривые “доход-потребление”, кривые “цены-потребление”; коэффициенты эластичности; материальные балансы; функции выпуска продукции; производственные функции затрат ресурсов; модели поведения фирмы в условиях совершенной и несовершенной конкуренции; модели общего экономического равновесия; модель Эрроу-Гурвица; статическая и динамическая модели межотраслевого баланса; общие модели развития экономики; модель Солоу.

## 1.2. Предмет дисциплины

**Математика** – наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира.

Математика одна из самых древних наук. Она появилась из насущных нужд человека, когда возникла потребность в количественном отображении окружающего его мира.

Экономика как наука об объективных причинах функционирования и развития общества еще со времен **Адама Смита (1723-1790)**, английского экономиста, одного из основателей классической политической экономии, пользуется разнообразными количественными характеристиками, а потому вобрала в себя большое число математических методов. Современная экономика наряду с дифференциальным и интегральным исчислением, теорией вероятностей и математической статистикой использует специальные методы оптимизации, составляющие основу математического программирования, теории игр, сетевого планирования, теории массового обслуживания и других прикладных наук.

Специалисты в области экономических исследований считают, что дальнейший прогресс в этой области тесно связан с более широким использованием математических методов и моделей. Если раньше доминировал чисто качественный анализ, то теперь уже выявлены количественные закономерности и построены математические модели многих экономических явлений и процессов.

В соответствии с государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования студенты специальностей 080105 “Финансы и кредит” и 080109 “Бухгалтерский учет, анализ и аудит” в рамках дисциплины “Математика” изучают:

**1) общий курс высшей математики, включающий:**

- а) **линейную алгебру** – раздел алгебры, в котором изучаются векторные пространства, их линейные отображения и квадратичные формы;
  - б) **аналитическую геометрию** – раздел геометрии, в котором геометрические объекты изучаются средствами алгебры на основе метода координат;
  - в) **математический анализ** – часть математики, в которой методом пределов изучаются функции и их обобщения и в которую входят дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, теория функций действительного и комплексного переменного, теория дифференциальных уравнений, вариационное исчисление, теория рядов и другие математические дисциплины (в узком смысле слова под математическим анализом понимаются дифференциальное и интегральное исчисления, их обоснование и непосредственные приложения);
  - г) **дифференциальные уравнения** – уравнения, в которых неизвестными являются функции и которые содержат их производные;
- 2) **теорию вероятностей** - математическую науку, предназначенную для разработки и исследования свойств математических моделей, имитирующих механизмы функционирования реальных явлений или систем, условия существования которых включают в себя неизбежность влияния большого числа случайных (то есть не поддающихся строгому учету и контролю) факторов;
- 3) **математическую статистику** - систему основанных на теоретико-вероятностных моделях понятий, приемов и математических методов, предназначенных для сбора, систематизации, истолко-

вания и обработки статистических данных с целью получения научных и практических выводов;

4) **экономико-математические методы** - комплекс научных дисциплин на стыке экономики с математикой и кибернетикой (наукой, изучающей процессы управления в технических, биологических и социальных системах), а именно:

а) **линейное программирование** – раздел математики, разрабатывающий теорию и численные методы нахождения экстремума (максимума или минимума) линейной функции многих переменных при наличии линейных ограничений, то есть линейных равенств или неравенств, связывающих эти переменные;

б) **целочисленное программирование** – раздел математики, занимающийся исследованием задач нахождения экстремума функции многих переменных при наличии ограничений, в которых (задачах) на значения некоторых или всех переменных наложено требование целочисленности;

в) **динамическое программирование** – раздел математики, рассматривающий теорию и методы решения многошаговых задач оптимального управления;

г) **теорию игр** – раздел математики, содержание которого состоит в исследовании математических моделей принятия оптимальных решений в условиях конфликтов, то есть в обосновании выбора наиболее выгодного поведения при столкновении противоречивых интересов;

д) **сетевое планирование и управление** – совокупность методов планирования и управления разработкой крупных хозяйственных комплексов, научными исследованиями, конструкторской и технологической подготовкой производства, но-

вых видов изделий, строительством и реконструкцией, капитальным ремонтом основных фондов, основанных на использовании сетевых моделей;

е) **теорию массового обслуживания** – раздел теории вероятностей, предметом исследования которого являются вероятностные модели реальных систем обслуживания, в которых в случайные (или не в случайные) моменты времени появляются заявки на обслуживание и имеются устройства для обслуживания этих заявок;

5) **экономико-математические модели** - математические описания экономических процессов, явлений или объектов, а именно:

а) **теоретические микроэкономические математические модели** – модели, описывающие взаимодействие структурных и функциональных составляющих экономики или их поведение в отдельности в рыночной среде (модели поведения потребителей и производителей в условиях совершенной и несовершенной конкуренции);

б) **теоретические макроэкономические математические модели** – модели, которые описывают экономику как единое целое со связями между агрегированными материальными и финансовыми показателями (валовой внутренний продукт, потребление, инвестиции, занятость, денежная масса, государственный долг, инфляция) (модели общего экономического равновесия и модели развития экономики).

### 1.3. Цели и задачи дисциплины

*“Лишены прозорливости не те люди, которые не достигают цели, а те, которые проходят мимо нее”.*

(Франсуа Ларошфуко (1613-1680) – французский писатель)

*“Для человека, который не знает, к какой гавани он направляется, ни один ветер не будет попутным”.*

(Сенека (Младший) (ок. 4 до н. э. – ок. 65 н. э.) – древнеримский государственный деятель, философ)

*“Кто не знает, куда идти, вероятно, придет не туда”.*

(Лоренс Питер (1919-1990) – канадско-американский педагог и литератор)

*“Любую цель люди понимают иначе, чем человек, ее указующий”.*

(Фрэнсис Чизхолм (р. 1905) – американский лингвист)

**Целью** дисциплины “Математика” является освоение студентами основ математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических экономических задач, развитие навыков логического и алгоритмического мышления, привитие умения самостоятельно изучать прикладную математическую литературу, повышение общего уровня математической культуры, выработка умения моделировать реальные экономические процессы, освоение приемов исследования и решения математически формализованных задач.

**Задачами дисциплины** являются:

1) усвоение студентами структуры изучаемых разделов математики и их связей с другими математическими и экономическими дисциплинами;

2) теоретическое освоение студентами основных понятий, теорем, методов и алгоритмов решения задач, а также условий и областей практического применения математического аппарата:

а) общего курса высшей математики (линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений);

б) теории вероятностей и математической статистики;

в) экономико-математических методов и экономико-математических моделей;

3) получение студентами практических навыков в применении математических методов для решения конкретных теоретических и практических экономических задач.

#### **1.4. Место дисциплины в структуре подготовки специалиста**

О значимости дисциплины “Математика” в структуре подготовки специалиста любого профиля красноречивее всего говорят высказывания выдающихся ученых из разных областей науки.

*“Тот, кто не знает математики, не может узнать никакой другой науки и даже не может обнаружить своего невежества”* (Роджер Бэкон (1214-1292) – английский философ, монах-францисканец).

*“Философия природы написана в величайшей книге, которая всегда открыта перед нашими глазами, - я разумею Вселенную, но понять ее сможет лишь тот, кто сначала выучит язык и постигнет письмена, которыми она написана. А написана она на языке математики ...”* (Галилео Галилей (1564-1642) – итальянский ученый).

*“Учение о природе будет содержать науку в собственном смысле лишь в той мере, в какой может быть применена к ней математика”* (Иммануил Кант (1724-1804) – немецкий философ).

*“Математика – царица наук, арифметика – царица математики”* (Карл Гаусс (1777-1855) – немецкий математик).

*“Математика – основа всего точного естествознания”* (Давид Гильберт (1862-1943) – немецкий математик).

*“Всякое новое в открытии является математическим по форме, ибо нет никакой другой возможной для нас путеводной нити”* (Джордж Дарвин (1845-1912) - английский астроном и математик).

*“Математика дает точным естественным наукам определенную меру уверенности в выводах, достичь которой без математики они не могут”* (Альберт Эйнштейн (1879-1955) – немецкий ученый-физик).

*“Те, кто родился математиком, обладая комбинированным умом, имеют хорошие способности ко всем другим знаниям”* (Сократ (ок. 470-399 до н. э.) – древнегреческий философ).

*“Подобно тому, как все искусства тяготеют к музыке, все науки стремятся к математике”* (Джордж Сантаяна (1863-1952) – американский философ и писатель).

*“Математика – это та часть физики, в которой эксперименты очень дешевы”* (Владимир Игоревич Арнольд (р. 1937) – российский математик, академик).

Место дисциплины “Математика” в структуре подготовки специалиста-экономиста для студентов заочной формы обучения, обучающихся по специальности 080105 “Финансы и кредит” по сокращенной программе на базе среднего профессионального образования характеризует табл. 1.

В ней приняты следующие обозначения:

ГСЭ – дисциплина из цикла общих гуманитарных и социально-экономических дисциплин;

ЕН – дисциплина из цикла общих математических и естественнонаучных дисциплин;

ОПД – дисциплина из цикла общепрофессиональных дисциплин;

СД – дисциплина из цикла специальных дисциплин;

Ф – дисциплина федерального компонента;

Р – дисциплина регионального (вузовского) компонента;

В – дисциплина по выбору студента.

Таблица 1

Наименование учебной дисциплины	Наименование части математики					
	Установочная сессия и 1 семестр				2 семестр	
	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Математический анализ и дифференциальные уравнения	Теория вероятностей	Математическая статистика	Экономико-математические методы	Экономико-математические модели
ГСЭ.Ф.11. Экономическая теория (микроэкономика), <i>1 семестр</i>	+	+	+			
ГСЭ.Ф.11. Экономическая теория (макроэкономика), <i>2, 3 семестры</i>	+	+	+	+	+	+
ЕН.Ф.04. Эконометрика, <i>2 семестр</i>	+	+	+	+		
ОПД.Ф.02. Менеджмент, <i>2 семестр</i>	+	+	+		+	
ОПД.Ф.01. Экономика организаций (предприятий), <i>3, 4 семестры</i>	+				+	
ОПД.Ф.03. Маркетинг, <i>3 семестр</i>	+			+		
ОПД.Ф.04. Статистика, <i>3, 4 семестры</i>	+	+	+	+		
ОПД.Ф.05. Мировая экономика, <i>3, 4 семестры</i>	+	+			+	+

Продолжение табл. 1

Наименование учебной дисциплины	Наименование части математики					
	Установочная сессия и 1 семестр				2 семестр	
	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Математический анализ и дифференциальные уравнения	Теория вероятностей	Математическая статистика	Экономико-математические методы	Экономико-математические модели
ОПД.Р.01. Прогнозирование и планирование в условиях рынка, <i>3 семестр</i>	+		+	+	+	+
ОПД.В.2-1. Основы предпринимательства, <i>3 семестр</i>	+		+	+	+	
ГСЭ.В.1-2. Моделирование рискованных ситуаций в экономике, <i>4 семестр</i>	+	+	+	+		
ОПД.Ф.06. Бухгалтерский учет, <i>4, 5 семестры</i>	+			+		
ОПД.Ф.08. Экономический анализ, <i>4, 5 семестры</i>	+	+		+	+	+
СД.01. Финансы, <i>4, 5 семестры</i>				+	+	
СД.10.05.1. Теоретические основы финансового менеджмента, <i>4, 5 семестры</i>	+	+	+	+		

Продолжение табл. 1

Наименование учебной дисциплины	Наименование части математики					
	Установочная сессия и 1 семестр				2 семестр	
	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Математический анализ и дифференциальные уравнения	Теория вероятностей	Математическая статистика	Экономико-математические методы	Экономико-математические модели
ОПД.Р.02. Ценообразование, 5 семестр	+					
СД.02. Деньги, кредит, банки, 5, 6 семестры	+					
СД.06. Страхование, 5, 6 семестры			+	+		
СД.В.2-1. Основы теории оценочной деятельности, 5, 6 семестры			+	+		
СД.В.2-2. Финансовый анализ, 5, 6 семестры	+			+	+	
СД.10.05.4. Долгосрочная финансовая политика, 5, 6 семестры				+	+	
СД.03. Финансы организаций (предприятий), 6, 7 семестры	+					
СД.04. Финансовый менеджмент, 6, 7 семестры	+	+	+	+		

Наименование учебной дисциплины	Наименование части математики					
	Установочная сессия и 1 семестр				2 семестр	
	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Математический анализ и дифференциальные уравнения	Теория вероятностей	Математическая статистика	Экономико-математические методы	Экономико-математические модели
СД.08. Рынок ценных бумаг, <i>6 семестр</i>	+				+	
СД.09. Инвестиции, <i>6, 7 семестры</i>	+	+	+	+		
СД.10.05.7. Статистика финансов, <i>6, 7 семестры</i>	+			+	+	+
СД.10.05.2. Финансовая среда предпринимательства и предпринимательские риски, <i>7 семестр</i>	+		+	+	+	
СД.10.05.5. Инвестиционная стратегия, <i>7 семестр</i>	+	+	+	+		
СД.10.05.6. Иностранные инвестиции, <i>7 семестр</i>	+	+	+	+	+	

Индексы дисциплин приведены в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности 080105 “Финансы и кредит”. Дисциплины с индексами СД.10.05.1, СД.10.05.2, СД.10.05.4, СД.10.05.5, СД.10.05.6, СД.10.05.7 являются дисциплинами специализации “Финансовый менеджмент”.

## **1.5. Умения и навыки, приобретаемые студентом в процессе освоения дисциплины**

*“Знание бывает двух видов. Мы сами знаем предмет или же знаем, где найти о нем сведения”.*

(Бенджамин Франклин (1706-1790) – американский ученый и политик)

*“То, что мы знаем, - ограничено, а то, чего мы не знаем, - бесконечно”.*

(Пьер Симон Лаплас (1749-1827 – французский астроном и математик)

*“То, что я понял, - прекрасно, из этого я заключаю, что и остальное, чего я не понял, тоже прекрасно”.*

(Сократ (ок. 470-399 до н. э.) – древнегреческий философ)

*“Я знаю только то, что ничего не знаю”.*

(Сократ (ок. 470-399 до н. э.) – древнегреческий философ)

*“Невозможно все знать”.*

(Квинт Гораций Флакк (65-8 до н. э.) – древнеримский поэт)

В результате освоения дисциплины студент должен:

- 1) уметь самостоятельно осваивать новые математики;
- 2) уметь построить экономико-математическую модель конкретной задачи экономического исследования, выбрать адекватный экономико-математический метод ее решения и найти с его помощью оптимальное решение модели;
- 3) иметь практические навыки в использовании изученных методов математики для решения теоретических и практических экономических задач, в частности, для решения задач экономико-математического анализа коммерческой деятельности (для специальности “Бухгалтерский учет, анализ и аудит”) и для решения задач анализа и прогнозирования экономических процессов в сфере денежных, финансовых и кредитных отношений (для специальности “Финансы и кредит”).

## 1.6. Формы контроля по дисциплине

*“С неизбежностью и боги не спорят”.*

(Питтак (умер ок. 570 г. до н. э.) – один из семи мудрецов Древней Греции)

*“Чем реже удовольствие, тем оно приятнее”.*

(Эпиктет (ок. 50-ок. 140) – древнеримский философ)

*“Любое препятствие преодолевается настойчивостью”.*

(Леонардо да Винчи (1452-1519) –итальянский живописец, скульптор, архитектор, ученый, инженер)

К формам проведения контроля по данной дисциплине относятся:

- 1) зачет (по окончании 1 семестра);
- 2) контрольная работа (выполняется в течение 2 семестра);
- 3) экзамен (по окончании 2 семестра).

## 2. РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

*“Только имея программу, можно рассчитывать на сверхпрограммные неожиданности”.*

(Кароль Ижиковский (1873-1944) – польский писатель и критик)

*“Даже самый дурацкий замысел можно выполнить мастерски”.*

(Лешек Кумор – польский афорист)

*“Благими намерениями дорога в ад вымощена”.*

(Сэмюэл Джонсон (1709-1784) – английский писатель)

### 2.1 Общий бюджет времени

Се- местр	Аудиторные занятия						
	Лек- ции (час.)	Семи- нары (час.)	Лабо- ратор- ные рабо- ты (час.)	Прак- тиче- ские заня- тия (час.)	Итого (час.)	Экза- мены (к-во)	Заче- ты (к-во)
Устано- вочная сессия	10	-	-	10	<b>20</b>	-	-
1	14	-	-	8	<b>22</b>	-	1
2	-	-	-	10	<b>10</b>	1	
<b>Итого</b>	<b>24</b>	-	-	<b>28</b>	<b>52</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

## 2.2. Содержание рабочей учебной программы

Наименование разделов и тем	Все-го	Аудитор-ные заня-тия		Са-мо-стоя-тель-ная ра-бота
		Лек-ции	Пра-кти-ческие рабо-ты	
<b>Часть I. Общий курс высшей математики</b>	<b>220</b>	<b>10<sup>(y)</sup></b>	<b>10<sup>(y)</sup></b>	<b>200</b>
<b>Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия</b>	<b>100</b>	<b>8<sup>(y)</sup></b>	<b>8<sup>(y)</sup></b>	<b>84</b>
<i>Тема 1. Операции над векторами и матрица-ми</i>	<b>20</b>	2 <sup>(y)</sup>	2 <sup>(y)</sup>	16
<i>Тема 2. Определители и их свойства</i>	<b>12</b>	2 <sup>(y)</sup>	2 <sup>(y)</sup>	8
<i>Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений</i>	<b>22</b>	2 <sup>(y)</sup>	2 <sup>(y)</sup>	18
<i>Тема 4. Собственные значения матриц</i>	<b>10</b>	2 <sup>(y)</sup>	2 <sup>(y)</sup>	6
<i>Тема 5. Прямые и плоскости в аффинном пространстве</i>	<b>22</b>	-	-	22
<i>Тема 6. Выпуклые множества и их свойства</i>	<b>6</b>	-	-	6
<i>Тема 7. Комплексные числа</i>	8	-	-	8
<b>Раздел 2. Математический анализ и дифференциальные уравнения</b>	<b>120</b>	<b>2<sup>(y)</sup></b>	<b>2<sup>(y)</sup></b>	<b>116</b>
<i>Тема 8. Предел последовательности и его свойства</i>	<b>10</b>	-	-	10
<i>Тема 9. Предел и непрерывность функции одной переменной</i>	<b>30</b>	-	-	30
<i>Тема 10. Экстремумы функций нескольких переменных</i>	<b>20</b>	2 <sup>(y)</sup>	2 <sup>(y)</sup>	16
<i>Тема 11. Неопределенный и определенный интегралы</i>	<b>30</b>	-	-	30
<i>Тема 12. Числовые и степенные ряды</i>	<b>10</b>	-	-	10
<i>Тема 13. Дифференциальные уравнения пер-вого порядка</i>	<b>10</b>	-	-	10
<i>Тема 14. Линейные дифференциальные урав-нения с постоянными коэффициентами</i>	<b>10</b>	-	-	10

Наименование разделов и тем	Все- го	Аудитор- ные заня- тия		Са- мо- стоя- тель- ная ра- бота
		Лек- ции	Пра- кти- чес- кие рабо- ты	
<b>Часть II. Теория вероятностей и математическая статистика</b>	<b>80</b>	-	<b>4<sup>(1)</sup></b>	<b>76</b>
<b>Раздел 3. Теория вероятностей</b>	<b>50</b>	-	<b>2<sup>(1)</sup></b>	<b>48</b>
<i>Тема 15. Случайные события</i>	<b>2</b>	-	-	2
<i>Тема 16. Частота и вероятность</i>	<b>6</b>	-	-	6
<i>Тема 17. Основные формулы для вычисления вероятностей событий</i>	<b>12</b>	-	-	12
<i>Тема 18. Случайные величины</i>	<b>12</b>	-	1 <sup>(1)</sup>	11
<i>Тема 19. Числовые характеристики дискретной и непрерывной случайных величин</i>	<b>10</b>	-	1 <sup>(1)</sup>	9
<i>Тема 20. Нормальный закон распределения</i>	<b>8</b>	-	-	8
<b>Раздел 4. Математическая статистика</b>	<b>30</b>	-	<b>2<sup>(1)</sup></b>	28
<i>Тема 21. Генеральная совокупность и выборка</i>	<b>6</b>	-	-	6
<i>Тема 22. Оценки параметров</i>	<b>14</b>	-	-	14
<i>Тема 23. Корреляция и регрессия</i>	<b>10</b>	-	2 <sup>(1)</sup>	8
<b>Часть III. Экономико-математические методы</b>	<b>170</b>	<b>14<sup>(1)</sup></b>	<b>4<sup>(1)</sup></b>	<b>152</b>
<i>Тема 24. Понятие и классификация экономико-математических методов</i>	2	-	-	2
<b>Раздел 5. Линейное и целочисленное программирование</b>	<b>32</b>	<b>8<sup>(1)</sup></b>	<b>4<sup>(1)</sup></b>	<b>20</b>
<i>Тема 25. Общая формулировка задачи линейного программирования</i>	2	-	-	2
<i>Тема 26. Графический метод решения задачи линейного программирования</i>	4	2 <sup>(1)</sup>	-	2
<i>Тема 27. Симплексный метод решения задачи линейного программирования</i>	18	6 <sup>(1)</sup>	4 <sup>(1)</sup>	8
<i>Тема 28. Целочисленное программирование</i>	8	-	-	8

Наименование разделов и тем	Все- го	Аудитор- ные заня- тия		Са- мо- стоя- тель- ная ра- бота
		Лек- ции	Пра- кти- чес- кие рабо- ты	
<b>Раздел 6. Динамическое программирование</b>	<b>28</b>	<b>6<sup>(1)</sup></b>	<b>-</b>	<b>22</b>
<i>Тема 29. Рекуррентные соотношения Беллмана</i>	14	6 <sup>(1)</sup>	-	8
<i>Тема 30. Математическая теория оптимального управления</i>	14	-	-	14
<b>Раздел 7. Теория игр</b>	<b>38</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>38</b>
<i>Тема 31. Основные понятия теории игр</i>	<b>1</b>	-	-	1
<i>Тема 32. Матричные игры</i>	<b>13</b>	-	-	13
<i>Тема 33. Кооперативные игры</i>	<b>12</b>	-	-	12
<i>Тема 34. Игры с природой</i>	<b>12</b>	-	-	12
<b>Раздел 8. Сетевое планирование и управление</b>	<b>22</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>22</b>
<i>Тема 35. Основные понятия теории графов</i>	8	-	-	8
<i>Тема 36. Основные понятия сетевого планирования и управления</i>	14	-	-	14
<b>Раздел 9. Теория массового обслуживания</b>	<b>48</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>48</b>
<i>Тема 37. Основные понятия теории массового обслуживания</i>	1	-	-	1
<i>Тема 38. Марковские процессы</i>	12	-	-	12
<i>Тема 39. Задачи анализа замкнутых и разомкнутых систем массового обслуживания</i>	35	-	-	35
<b>Часть IV. Экономико-математические модели</b>	<b>130</b>	<b>-</b>	<b>10<sup>(2)</sup></b>	<b>120</b>
<b>Раздел 10. Микроэкономические математические модели</b>	<b>70</b>	<b>-</b>	<b>6<sup>(2)</sup></b>	<b>64</b>
<i>Тема 40. Математические модели поведения потребителей</i>	10	-	2 <sup>(2)</sup>	8

Наименование разделов и тем	Все- го	Аудитор- ные заня- тия		Са- мо- стоя- тель- ная ра- бота
		Лек- ции	Пра- кти- чес- кие рабо- ты	
<i>Тема 41. Основные элементы экономико-математической модели поведения производителя</i>	2	-	-	2
<i>Тема 42. Производственные функции выпуска продукции</i>	12	-	-	12
<i>Тема 43. Производственные функции затрат ресурсов</i>	4	-	-	4
<i>Тема 44. Математические модели поведения фирмы в условиях совершенной конкуренции</i>	18	-	-	18
<i>Тема 45. Математические модели поведения фирмы в условиях несовершенной конкуренции</i>	24	-	4 <sup>(2)</sup>	20
<b><i>Раздел 11. Макроэкономические математические модели</i></b>	<b>60</b>	<b>-</b>	<b>4<sup>(2)</sup></b>	<b>56</b>
<i>Тема 46. Математические модели общего экономического равновесия</i>	20	-	-	20
<i>Тема 47. Статическая и динамическая модели межотраслевого баланса</i>	20	-	4 <sup>(2)</sup>	16
<i>Тема 48. Общие модели развития экономики</i>	20	-	-	20
<b>ИТОГО</b>	<b>600</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	<b>548</b>

Примечание: <sup>(y)</sup> – установочная сессия; <sup>(1)</sup> - 1-й семестр; <sup>(2)</sup> - 2-й семестр.

### 3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

*“Классика – то, что каждый считает нужным прочесть, и никто не читает”.*

(Марк Твен (1835-1910) – американский писатель)

*“Рекомендовать кому-либо книгу – все равно что предлагать поносить ботинки, которые вам по ноге”*

(Кшиштоф Теодор Теплиц (р. 1933) – польский культуролог и публицист)

*“Если прочитал и не понял, книга не виновата”.*

(Николай Александрович Бердяев (1874-1948) – русский философ)

#### 3.1. Рекомендуемая литература по части I

##### “Общий курс высшей математики”

Обязательная:

1. *Красс М.С.* Математика для экономических специальностей: учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Дело, 2002. – 704 с. (30 экз.)
2. *Кузнецов Б.Т.* Математика: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления (060000). – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 719 с. (20 экз.)
3. *Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М., Фридман М.Н.* Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Под ред. *Н.Ш. Кремера.* – 3-е изд. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 479 с. (12 экз.)
4. *Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М., Фридман М.Н.* Высшая математика для экономистов: практикум для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Под ред. *Н.Ш. Кремера.* – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 479 с. (12 экз.)

## Дополнительная:

5. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч.: учебное пособие для вузов. – 6-е изд. – М.: ОНИКС 21 век, Мир и образование, 2005. – Ч. 1 – 304 с., ч. 2 – 416 с. (40 экз.)
6. Малугин В.А. Математика для экономистов: Линейная алгебра. Курс лекций: учебное пособие. – М.: Эксмо, 2006. – 224 с. (5 экз.)
7. Малугин В.А. Математика для экономистов: Математический анализ. Курс лекций: учебное пособие. – М.: Эксмо, 2005. – 272 с. (5 экз.)
8. Просветов Г.И. Математика в экономике: Задачи и решения: Учебно-методическое пособие. – М.: РДЛ, 2004. – 360 с. (9 экз.)
9. Рыжиков В.Н. Краткий практический курс высшей математики. Введение в анализ: учебное пособие для студентов нематематических специальностей факультетов. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2007. – 44 с. (21 экз.)
10. Рыжиков В.Н. Краткий практический курс высшей математики. Дифференциальное исчисление функций одной и многих переменных: учебное пособие для студентов нематематических специальностей факультетов. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2007. – 84 с. (19 экз.)
11. Рыжиков В.Н. Краткий практический курс высшей математики. Интегральное исчисление: учебное пособие для студентов нематематических специальностей факультетов. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2007. – 49 с. (21 экз.)
12. Рыжиков В.Н. Краткий практический курс высшей математики. Контрольно-измерительные материалы: учебное пособие для студентов нематематических специальностей факультетов. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2007. – 84 с. (20 экз.)
13. Рыжиков В.Н. Краткий практический курс высшей математики. Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений. Элементы линейной алгебры: учебное пособие для студентов нематематических специальностей факультетов. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2007. – 40 с. (20 экз.)
14. Рыжиков В.Н. Краткий практический курс высшей математики. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие для студентов нематематических специальностей факультетов. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2007. – 59 с. (20 экз.)
15. Рыжиков В.Н. Краткий практический курс высшей математики. Ряды: учебное пособие для студентов нематематических специальностей факультетов. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2007. – 40 с. (21 экз.)
16. Шапкин А.С. Задачи по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию с решениями: учебное пособие. – М.: Дашков и К<sup>0</sup>, 2006. – 432 с. (5 экз.)

### 3.2. Рекомендуемая литература по части II “Теория вероятностей и математическая статистика”

#### Обязательная:

1. *Гмурман В.Е.* Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. – 12-е изд., перераб. - М.: Высшее образование, 2006. – 479 с. (45 экз.)
2. *Гмурман В.Е.* Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие. – 11-е изд., перераб. - М.: Высшее образование, 2006. – 404 с. (45 экз.)
3. *Кремер Н.Ш.* Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 543 с. (15 экз.)
4. Прикладная статистика. Основы эконометрики: учебник для вузов: В 2 т. – 2-е изд., испр. - Т. 1. *Айвазян С.А., Мхитарян В.С.* Теория вероятностей и прикладная статистика. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 656 с. (30 экз.)

#### Дополнительная:

5. *Айвазян С.А., Мхитарян В.С.* Прикладная статистика в задачах и упражнениях: учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 270 с. (18 экз.)
6. *Андрухаев Х.М.* Сборник задач по теории вероятностей: учебное пособие / Под ред. *А.С. Солодовникова.* – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высшая школа, 2005. – 174 с. (5 экз.)
7. *Белько И.В., Свирид Г.П.* Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры и задачи: учебное пособие / Под ред. *К.К. Кузьмича.* – 2-е изд., стер. – Минск: Новое знание, 2004. – 251 с. (5 экз.)
8. *Гусак А.А., Бричкова Е.А.* Теория вероятностей: справочное пособие к решению задач. – 5-е изд. – Минск: ТетраСистемс, 2006. – 288 с. (5 экз.)
9. *Золотаревская Д.И.* Теория вероятностей. Задачи с решениями: учебное пособие. – 4-е изд., стер. – М.: Комкнига, 2006. – 168 с. (5 экз.)
10. *Кибзун А.И., Горяинова Е.Р., Наумов А.В.* Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами: учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. 232 с. (5 экз.)

11. *Королев В.Ю.* Теория вероятностей и математическая статистика: учебник. – М.: ТК Велби, Проспект, 2006. – 160 с. (6 экз.)
12. *Кочетков Е.С., Смерчинская С.О.* Теория вероятностей в задачах и упражнениях: учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. – 480 с. (5 экз.)
13. *Кочетков Е.С., Смерчинская С.О., Соколов В.В.* Теория вероятностей и математическая статистика: учебник. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006. – 240 с. (5 экз.)
14. *Ниворожкина Л.И., Морозова З.А.* Математическая статистика с элементами теории вероятностей в задачах с решениями: учебное пособие. – М.: ИКЦ “МарТ”; Ростов-н/Д: Издательский центр “МарТ”, 2005. – 608 с. (5 экз.)
15. *Палий И.А.* Введение в теорию вероятностей: учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2005. – 175 с. (5 экз.)
16. *Палий И.А.* Задачник по теории вероятностей: учебное пособие / Отв. ред. *А.М. Завьялов.* – М.: Наука, 2004. – 237 с. (5 экз.)
17. *Соколов Г.А., Гладких И.М.* Математическая статистика: учебник для вузов. – М.: Экзамен, 2004. – 432 с. (5 экз.)
18. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Под ред. *В.И. Ермакова.* – М.: ИНФРА-М, 2004. – 287 с. (16 экз.)
19. *Фадеева Л.Н.* Математика для экономистов: Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций: учебное пособие. – М.: Эксмо, 2006. – 400 с. (20 экз.)
20. *Фадеева Л.Н., Жуков Ю.В., Лебедев А.В.* Математика для экономистов: Теория вероятностей и математическая статистика. Задачи и упражнения: учебное пособие. – М.: Эксмо, 2006. – 336 с. (20 экз.)
21. *Шапкин А.С.* Задачи по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию с решениями: учебное пособие. – М.: Дашков и К<sup>0</sup>, 2006. – 432 с. (5 экз.)
22. *Шведов А.С.* Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2005. – 254 с. (5 экз.)

### 3.3. Рекомендуемая литература по части III

#### “Экономико-математические методы”

##### Обязательная:

1. Исследование операций в экономике: учебное пособие для вузов / *Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман* / Под ред. *Н.Ш. Кремера.* – М.: ЮНИТИ, 2005. – 407 с. (43 экз.)
2. *Кузнецов Б.Т.* Математика: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления (060000). – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 719 с. (20 экз.)

### Дополнительная:

3. *Афанасьев М.Ю., Суворов Б.П.* Исследование операций в экономике: модели, задачи, решения: учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2003. – 444 с. (10 экз.)
4. *Васильев А.А.* Математика: Общие понятия и классификации основных разделов прикладной математики, изучаемых студентами экономических специальностей: учебно-справочное пособие. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2006. – 104 с. (3 экз.)
5. *Вентцель Е.С.* Исследование операций. Задачи, принципы, методология: учебное пособие для вузов. – 3-е изд., стер. – М.: Дрофа, 2004. – 208 с. (5 экз.)
6. Количественные методы в экономических исследованиях: учебник для вузов / Под ред. *М.В. Грачевой, Л.Н. Фадеевой, Ю.Н. Черемных.* – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 791 с. (8 экз.)
7. *Косоруков О.А., Мищенко А.В.* Исследование операций: учебник / Под общ. ред. *Н.П. Тихомирова.* – М.: Экзамен, 2003. – 448 с. (6 экз.)
8. *Кузнецов Б.Т.* Математические методы и модели исследования операций: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 061800 “Математические методы в экономике”. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 390 с. (15 экз.)
9. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе: учебное пособие / *А.М. Дубров, Б.А. Лагоша, Е.Ю. Хрусталева, Т.П. Барановская;* Под ред. *Б.А. Лагоши.* – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 224 с. (50 экз.)
10. *Орехов Н.А., Левин А.Г., Горбунов Е.А.* Математические методы и модели в экономике: учебное пособие для вузов / Под ред. *Н.А. Орехова.* – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 302 с. (18 экз.)
11. *Шукурьян С.И.* Линейное и целочисленное программирование: учебное пособие. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2002. – 104 с. (5 экз.)
12. *Шукурьян С.И.* Основы теории игр: учебное пособие для студентов экономических специальностей. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2007. – 96 с. (50 экз.)
13. Экономико-математические методы и прикладные модели: учебное пособие для вузов / *В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш, И.В. Орлова* и др.; Под ред. *В.В. Федосеева.* – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 304 с. (8 экз.)
14. Экономико-математические методы и прикладные модели: учебное пособие для вузов / *В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш, Д.М. Дайитбеков* и др.; Под ред. *В.В. Федосеева.* – М.: ЮНИТИ, 2001. – 391 с. (2 экз.)

### 3.4. Рекомендуемая литература по части IV

#### “Экономико-математические модели”

#### Обязательная:

1. *Кузнецов Б.Т.* Математика: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления (060000). – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 719 с. (20 экз.)

2. Моделирование экономических процессов: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления (060000) / Под ред. *М.В. Грачевой, Л.Н. Фадеевой, Ю.Н. Черемных.* – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 351 с. (17 экз.)

#### Дополнительная:

3. *Данилов Н.Н.* Курс математической экономики: учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 407 с. (5 экз.)
4. *Колемаев В.А.* Экономико-математическое моделирование. Моделирование макроэкономических процессов и систем: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 061800 “Математические методы в экономике”. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 295 с. (6 экз.)
5. *Колесник Г.В.* Введение в математическую экономику: производство и потребление: практикум по дисциплине “Математическая экономика”. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2004. – 81 с. (20 экз.)
6. *Орехов Н.А., Левин А.Г., Горбунов Е.А.* Математические методы и модели в экономике: учебное пособие для вузов / Под ред. *Н.А. Орехова.* – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 302 с. (18 экз.)
7. Экономико-математические методы и прикладные модели: учебное пособие для вузов / *В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш, И.В. Орлова* и др.; Под ред. *В.В. Федосеева.* – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 304 с. (8 экз.)
8. Экономико-математические методы и прикладные модели: учебное пособие для вузов / *В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш, Д.М. Дайитбеков* и др.; Под ред. *В.В. Федосеева.* – М.: ЮНИТИ, 2001. – 391 с. (2 экз.)

Примечание: в скобках после библиографического описания указано количество экземпляров в филиале № 1 Научной библиотеки ТвГУ, находящемся на 2 этаже в корпусе № 7 по адресу: ул. 2-я Грибоедова, 22 (где расположены экономический и юридический факультеты) на 10.10.2007 г.

## 4. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

*“Учиться никогда не поздно”.*

(Квинтилиан Марк Фабий (ок. 35-ок. 96) – древнеримский оратор и теоретик ораторского искусства)

1. Понятие линейной алгебры. Понятия скаляра, геометрического вектора, длины вектора. Классификация векторов (коллинеарные, нулевой, единичный, одинаково направленные, противоположно направленные, ортогональные, компланарные).
2. Операции над векторами (умножение вектора на скаляр, сложение векторов, разность векторов, линейная комбинация векторов, скалярное произведение векторов, векторное произведение векторов, смешанное произведение) и их свойства.
3. Понятия  $n$ -мерного вектора и векторного пространства. Размерность и базис векторного пространства. Евклидово пространство.
4. Понятие матрицы. Виды матриц (матрица-строка, матрица-столбец, квадратная, диагональная, единичная, нулевая, верхняя треугольная, нижняя треугольная).
5. Операции над матрицами (умножение матрицы на число, сложение матриц, вычитание матриц, умножение матриц, возведение в степень) и их свойства.
6. Операции над матрицами (транспонирование матрицы, обращение матрицы) и их свойства. Матричная запись системы линейных уравнений.
7. Понятие определителя квадратной матрицы. Определители матриц первого, второго и третьего порядков. Правило треугольников вычисления определителя третьего порядка.

8. Понятия минора и алгебраического дополнения элемента матрицы. Понятие определителя матрицы  $n$ -о порядка. Теорема Лапласа о вычислении определителей любого порядка.
9. Свойства определителей. Применение определителей для нахождения обратных матриц.
10. Понятие ранга матрицы. Нахождение ранга матрицы методом окаймления миноров.
11. Понятие системы  $m$  линейных алгебраических уравнений с  $n$  неизвестными и ее решения. Система  $n$  линейных уравнений с  $n$  переменными и ее решение с использованием обратной матрицы.
12. Решение системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  переменными методом Крамера.
13. Решение системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными методом Гаусса.
14. Решение системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными методом Жордана-Гаусса.
15. Теоремы о разрешимости системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными.
16. Система линейных однородных уравнений и фундаментальная система ее решений.
17. Линейная модель обмена (модель международной торговли). Понятия собственного вектора и собственного значения квадратной матрицы.
18. Характеристическое уравнение матрицы.
19. Понятие аналитической геометрии. Координаты на прямой, на плоскости и в пространстве.
20. Уравнения прямой (на плоскости, с угловым коэффициентом, проходящей через точку в данном направлении, проходящей через две точки, в отрезках).

21. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Угол между двумя прямыми.
22. Точка пересечения двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Уравнение пучка прямых.
23. Уравнения кривых второго порядка (окружности, эллипса, гиперболы, параболы).
24. Общее уравнение плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
25. Канонические уравнения прямой линии в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
26. Понятие выпуклого множества точек и связанные с ним понятия.
27. Геометрический смысл решений неравенств. Основные свойства выпуклого множества точек.
28. Понятие комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Арифметические операции над комплексными числами и их свойства.
29. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.
30. Возведение в степень комплексного числа. Извлечение корня из комплексного числа.
31. Понятие математического анализа. Понятие числовой последовательности и ее предела.
32. Классификация числовых последовательностей и их свойства.
33. Арифметические свойства пределов числовых последовательностей.
34. Предел функции в бесконечности и его геометрический смысл.
35. Предел функции в точке и его геометрический смысл.
36. Односторонние пределы функции.
37. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, связь между ними.
38. Признаки существования предела функции.

39. Основные теоремы о пределах функции.
40. Замечательные пределы.
41. Задача о непрерывном начислении процентов и ее решение.
42. Неопределенности при вычислении пределов функций и правила их раскрытия.
43. Непрерывность функции. Разрывы функции.
44. Свойства функций, непрерывных в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
45. Задачи, приводящие к понятию производной (о мгновенной скорости неравномерного движения, об угловом коэффициенте касательной к кривой, о производительности труда).
46. Определение производной функции одной переменной, ее механический, геометрический и экономический смыслы.
47. Схема нахождения производной функции.
48. Правила дифференцирования.
49. Производные основных элементарных функций.
50. Производные высших порядков. Механический смысл второй производной.
51. Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл и свойства.
52. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
53. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа).
54. Правило Лопиталя для нахождения предела функции в случае неопределенностей вида  $\left[ \frac{0}{0} \right]$  или  $\left[ \frac{\infty}{\infty} \right]$ .
55. Возрастание и убывание функций.
56. Экстремум функции одной переменной.
57. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

58. Выпуклость функции.
59. Точки перегиба.
60. Асимптоты графика функции.
61. Общий алгоритм исследования функции и построения ее графика.
62. Понятие функции нескольких переменных и связанные с ним понятия (график функции двух переменных, гиперповерхность в  $(n+1)$ -мерном пространстве, линия уровня функции двух переменных, карта линий уровня функции двух переменных, поверхность уровня функции).
63. Частные производные функции нескольких переменных.
64. Дифференциал функции нескольких переменных.
65. Производная по направлению. Градиент функции.
66. Локальные и глобальные экстремумы функции нескольких переменных.
67. Условный экстремум функции.
68. Метод множителей Лагранжа.
69. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
70. Свойства неопределенного интеграла.
71. Таблица основных неопределенных интегралов.
72. Интегрирование методом разложения. Непосредственное интегрирование.
73. Интегрирование методом замены переменной.
74. Интегрирование по частям.
75. Интегрирование правильных рациональных дробей.
76. Интегрирование иррациональных функций.
77. Интегрирование тригонометрических функций.
78. Определение определенного интеграла и условия его существования.
79. Основные свойства определенного интеграла. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Основная формула интегрального исчисления.

80. Геометрические приложения определенного интеграла (вычисление площадей плоских фигур, вычисление длины дуги, вычисление объемов тел вращения).
81. Приложения определенного интеграла в экономике.
82. Несобственные интегралы.
83. Понятие числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся числовые ряды. Свойства сходящихся числовых рядов.
84. Необходимый и достаточные признаки сходимости числовых рядов.
85. Понятие степенного ряда. Область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
86. Разложение функций в ряд (ряды Тейлора и Маклорена). Применение рядов для приближенных вычислений.
87. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Общие сведения о дифференциальных уравнениях первого порядка.
88. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными и метод их решения.
89. Неполные дифференциальные уравнения и метод их решения.
90. Линейные однородные дифференциальные уравнения первого порядка и метод их решения.
91. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения первого порядка и метод их решения.
92. Уравнение Бернулли.
93. Основные понятия теории дифференциальных уравнений второго порядка.
94. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение размерности.
95. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и метод их решения.

96. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и метод их решения.
97. Детерминистский и стохастический подходы к изучению явлений природы и общества. Стохастические подходы к изучению случайных явлений: статистический, теоретико-вероятностный и вероятностно-статистический.
98. Сущность теории вероятностей и математической статистики и взаимосвязь между ними. Условия применимости методов теории вероятностей и математической статистики.
99. Понятия опыта, события, вероятности события. Виды событий (достоверное, невозможное случайное). Виды случайных событий (полная группа, несовместные, равновозможные, противоположные).
100. Непосредственный подсчет вероятностей событий: классическая формула для вычисления вероятностей событий, элементы комбинаторики (правила умножения и сложения; размещения; перестановки; сочетания).
101. Геометрическая и статистическая вероятности событий.
102. Практически невозможные и практически достоверные события. Принцип практической уверенности.
103. Сумма событий. Теоремы сложения вероятностей.
104. Произведение нескольких событий. Понятие условной вероятности события. Общая формулировка теоремы умножения вероятностей. Понятие независимых событий. Теорема умножения вероятностей для двух независимых событий.
105. Понятие событий, независимых в совокупности. Теорема умножения вероятностей для нескольких событий, независимых в совокупности. Теорема о вычислении вероятности появления хотя бы одного из событий, независимых в совокупности.
106. Формулы полной вероятности и Байеса.

107. Понятие последовательности независимых испытаний. Формула Бернулли.
108. Локальная предельная теорема Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.
109. Понятие случайной величины. Виды случайных величин. Понятие закона распределения вероятностей случайной величины.
110. Способы задания закона распределения вероятностей дискретной случайной величины: ряд, многоугольник и функция распределения. Свойства функции распределения.
111. Способы задания закона распределения вероятностей непрерывной случайной величины: функция и плотность распределения. Вероятностный смысл, геометрическое истолкование и свойства плотности распределения вероятностей.
112. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Нахождение функции распределения по известной плотности распределения вероятностей.
113. Понятие, назначение и классификация числовых характеристик случайной величины. Математические ожидания дискретной и непрерывной случайных величин.
114. Вероятностный смысл и свойства математического ожидания. Мода и медиана случайной величины.
115. Дисперсия случайной величины и ее свойства.
116. Среднее квадратическое отклонение. Следствия свойств математического ожидания и дисперсии.
117. Начальные и центральные моменты случайной величины.
118. Равномерный закон распределения вероятностей (определение, графики функции и плотности распределения вероятностей, выражения для вычисления математического ожидания и дисперсии, область применения).

119. Экспоненциальный закон распределения вероятностей (определение, графики функции и плотности распределения вероятностей, выражения для вычисления математического ожидания и дисперсии, область применения).
120. Нормальный закон распределения вероятностей (определение, графики функции и плотности распределения вероятностей, влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой).
121. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины от ее математического ожидания. Правило “трех сигм”.
122. Особая роль нормального распределения вероятностей. Центральная предельная теорема Ляпунова.
123. Предмет и основные задачи математической статистики. Основные понятия математической статистики: генеральная и выборочная совокупности, повторная и бесповторная выборки, репрезентативная выборка, способы отбора элементов генеральной совокупности в выборку.
124. Основные этапы статистической обработки экспериментальных данных, их содержание и применяемые методы.
125. Выборочные аналоги закона распределения вероятностей и числовых характеристик дискретной и непрерывной случайных величин.
126. Понятие точечной статистической оценки числовой характеристики случайной величины. Требования, предъявляемые к точечным оценкам.
127. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.
128. Методы получения точечных оценок: моментов; максимального правдоподобия; наименьших квадратов.

129. Понятие интервальной оценки числовой характеристики случайной величины. Интервальные оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известной и неизвестной дисперсии.
130. Интервальные оценки дисперсии случайной величины.
131. Основные понятия статистической проверки статистических гипотез (понятие статистической гипотезы, виды гипотез, варианты решений при проверке статистической гипотезы и их вероятности).
132. Основные понятия статистической проверки статистических гипотез (понятия статистического критерия, критической области, области принятия гипотезы, критической точки; логическая схема проверки статистической гипотезы).
133. Проверка гипотезы о числовом значении математического ожидания нормальной совокупности при известной и неизвестной дисперсии. Связь между двусторонней критической областью и доверительным интервалом.
134. Понятия функциональной, стохастической и корреляционной зависимостей. Понятие и основные задачи корреляционного и регрессионного анализов.
135. Основные понятия корреляционного анализа: ковариация, линейный коэффициент корреляции, коэффициент детерминации и их свойства; проверка статистической значимости выборочного коэффициента корреляции.
136. Основные понятия регрессионного анализа: функция регрессии; этапы регрессионного анализа; идентификация модели парной линейной регрессии методом наименьших квадратов; проверка статистической значимости коэффициентов регрессии.

## 5. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

*“Лучшие уроки дают экзамены”.*

(Славомир Врублевский – польский афорист)

*“Экзамены – единственная возможность знать хоть что-то хотя бы несколько дней”.*

(Жорж Элгози – французский афорист)

*“Экзамены – безвыигрышная лотерея”.*

(Геннадий Ефимович Малкин (р. 1939) – русский писатель-сатирик)

*“На экзаменах те, кому совершенно не интересен ответ, расспрашивают тех, кто не может ответить”.*

(Уолтер Рали (1861-1922) – английский писатель)

*“Экзаменов страшится любой, будь он семи пядей во лбу, ведь на экзамене самый глупый может спросить больше, чем самый умный может ответить”.*

(Чарлз Калед Колтон (1780-1832) – английский литератор)

*“Приходите на экзамены со свежей головой: во многом придется разбираться впервые”.*

(Фольклор физтеха МГУ)

1. Основные понятия принятия решений по управлению социально-экономическими системами (понятие социально-экономической системы и ее особенности, основные понятия управления и теории принятия решений, основные методы подготовки принятия решений по управлению социально-экономическими системами).
2. Основные понятия экономико-математического моделирования (понятие экономико-математического моделирования, основные практические задачи экономико-математического моделирования, предпосылки использования модели, проблема адекватности модели).
3. Элементы экономико-математической модели.
4. Основные этапы экономико-математического моделирования.
5. Понятие экономико-математических методов. Классификация и предмет экономико-математических методов.

6. Общая задача математического программирования. Общая задача линейного программирования. Примеры задач линейного программирования.
7. Формы записи задачи линейного программирования (каноническая, векторная, матричная, с использованием знаков суммирования).
8. Геометрический смысл задачи линейного программирования.
9. Алгоритм решения задачи линейного программирования графическим методом с использованием понятий нормального вектора и линии уровня целевой функции.
10. Алгоритм решения задачи линейного программирования графическим методом путем вычисления значений целевой функции во всех вершинах области допустимых решений.
11. Основные свойства решений задач линейного программирования.
12. Суть симплексного метода решения задачи линейного программирования.
13. Алгебраический симплексный метод решения задачи линейного программирования.
14. Табличный симплексный метод решения задачи линейного программирования.
15. Метод искусственного базиса получения допустимого решения.
16. Взаимно двойственные задачи линейного программирования.
17. Основные понятия целочисленного программирования. Экономическое и геометрическое истолкование задач целочисленного программирования.
18. Суть основных методов решения целочисленных задач линейного программирования (округления решения непрерывной задачи линейного программирования; полного перебора; отсекающего нецелочисленных оптимальных решений).

19. Метод Гомори решения целочисленной задачи линейного программирования.
20. Метод ветвей и границ решения целочисленной задачи линейного программирования.
21. Основные понятия динамического программирования (предмет динамического программирования, геометрическое истолкование общей задачи динамического программирования, условия применения методов динамического программирования; примеры экономических задач, допускающих решение методом динамического программирования).
22. Суть метода динамического программирования на основе рекуррентных соотношений Беллмана.
23. Решение с использованием рекуррентных соотношений Беллмана задачи об оптимальном пути в транспортной сети.
24. Решение с использованием рекуррентных соотношений Беллмана задачи о выборе оптимальной стратегии обновления оборудования.
25. Решение с использованием рекуррентных соотношений Беллмана задачи об оптимальном распределении ресурсов.
26. Сущность задачи оптимального управления в теории оптимального управления. Функция Гамильтона.
27. Принцип максимума Понтрягина. Алгоритм решения задачи оптимального управления с использованием принципа максимума Понтрягина. Истолкование сопряженных переменных.
28. Предмет и основные задачи теории игр. Основные понятия теории игр (игра, игрок, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личный ход, случайный ход, стратегическая игра, стратегия игрока, оптимальная стратегия игрока). Ограничения теории игр.
29. Классификация игр (по количеству игроков, по количеству стратегий игры, по взаимоотношениям сторон, по характеру выигрышей, по виду

- функции выигрышей, по количеству ходов, по информированности сторон).
30. Антагонистические матричные игры и их решение в чистых стратегиях (платежная матрица, нижняя и верхняя цены игры, принцип минимакса).
  31. Понятие смешанной стратегии. Условия применения смешанных стратегий. Основные теоремы теории игр. Упрощение игр.
  32. Решение антагонистической матричной игры размера  $2 \times 2$  в смешанных стратегиях и его геометрическое истолкование.
  33. Графическое решение игр вида  $2 \times n$  и  $m \times 2$ .
  34. Приведение антагонистической матричной игры размера  $m \times n$  к задаче линейного программирования.
  35. Понятие игры с природой и ее формальное представление. Виды неопределенностей о состояниях природы.
  36. Решение игр с природой в условиях стохастической неопределенности о состояниях природы с использованием критериев максимума среднего выигрыша и минимума среднего риска.
  37. Решение игр с природой в условиях полной неопределенности о состояниях природы с использованием критериев максимакса, Вальда, Сэвиджа, Гурвица.
  38. Понятие статистической игры. Основные этапы решения статистической игры. Виды статистических экспериментов. Определение целесообразности проведения идеального эксперимента. Выбор оптимальной стратегии по результатам проведения идеального эксперимента.
  39. Выбор оптимальной стратегии по результатам проведения неидеального эксперимента: вычисление послеопытных вероятностей состояний природы по результатам проведения эксперимента; выбор оптимальной стратегии в соответствии с критерием максимального среднего выигрыша или минимального среднего риска.

40. Функция решения статистической игры.
41. Определение целесообразности проведения неидеального эксперимента.
42. Основные понятия классических кооперативных игр: коалиция, характеристическая функция, дележ, доминирование, С-ядро, решение по Нейману-Моргенштерну.
43. Основные понятия кооперативных игр с обязательными соглашениями: арбитражная схема игры, арбитражная игра, аксиомы и вектор Шепли, принципы оптимальности Нэша для арбитражных схем.
44. Геометрическое и математическое понятия графа. Виды графов: плоские, ориентированные, эйлеровы, гамильтоновы.
45. Способы задания ориентированного графа: в виде матрицы смежности вершин; в виде матрицы смежности дуг; в виде матрицы инцидентности; с помощью списка вершин и информации о том, с какими вершинами они соединены дугами; с помощью дуг и информации о том, на какие дуги они опираются.
46. Назначение и области применения сетевого планирования и управления. Сетевая модель и ее основные элементы (событие, работа, путь).
47. Алгоритм сетевого планирования и управления. Правила построения сетевых графиков.
48. Упорядочение сетевого графика.
49. Временные параметры сетевых графиков.
50. Сетевое планирование в условиях неопределенности.
51. Анализ и оптимизация сетевого графика.
52. Основные общие понятия теории сетей Петри (асинхронная модель, сеть Петри, входная функция, выходная функция, переход, позиция, событие, условие, граф сети Петри).
53. Предмет и основные понятия теории массового обслуживания (система массового обслуживания и ее элементы, процесс работы системы

массового обслуживания как случайный процесс с дискретными состояниями и дискретным временем, оптимизация работы системы массового обслуживания).

54. Классификация систем массового обслуживания (по количеству каналов обслуживания, по характеру формирования очереди, по расположению источника заявок).
55. Понятие марковского случайного процесса. Классификация потоков событий. Свойства простейшего потока событий.
56. Система дифференциальных уравнений Колмогорова для вероятностей состояний системы.
57. Система линейных алгебраических уравнений Колмогорова для предельных вероятностей состояний системы.
58. Процесс гибели и размножения.
59. Разомкнутая одноканальная система массового обслуживания с отказами (размеченный граф состояний и показатели эффективности).
60. Разомкнутая многоканальная система массового обслуживания с отказами (размеченный граф состояний и показатели эффективности).
61. Разомкнутая одноканальная система массового обслуживания с неограниченной очередью (размеченный граф состояний и показатели эффективности).
62. Разомкнутая многоканальная система массового обслуживания с неограниченной очередью (размеченный граф состояний и показатели эффективности).
63. Разомкнутая одноканальная система массового обслуживания с ограниченной очередью (размеченный граф состояний и показатели эффективности).
64. Разомкнутая многоканальная система массового обслуживания с ограниченной очередью (размеченный граф состояний и показатели эффективности).

65. Замкнутая одноканальная система массового обслуживания (размеченный граф состояний и показатели эффективности).
66. Замкнутая многоканальная система массового обслуживания (размеченный граф состояний и показатели эффективности).
67. Основные предположения теории поведения потребителя. Функция полезности и ее свойства.
68. Кривые безразличия и их свойства. Бюджетное множество.
69. Задача оптимизации потребительского выбора, ее решение и геометрическое истолкование.
70. Функции спроса Маршалла и Хикса.
71. Неоклассическая модель потребительского спроса Стоуна.
72. Лемма Шепарда.
73. Тождество Роя.
74. Уравнение Слуцкого.
75. Кривые “доход - потребление”.
76. Кривые “цены - потребление”.
77. Материальные балансы в натуральном и в денежном выражении.
78. Понятие и виды производственных функций (функции выпуска продукции, функции затрат ресурсов и производственные способы). Общая классификация производственных функций выпуска продукции (однофакторная, многофакторная, статическая, динамическая, аддитивная, мультипликативная, степенная).
79. Основные свойства производственных функций выпуска продукции.
80. Основные типы производственных функций выпуска продукции (Кобба-Дугласа, Леонтьева, с постоянной эластичностью замены ресурсов).
81. Средние и предельные значения производственной функции выпуска продукции.
82. Производственные функции выпуска продукции в темповой записи.
83. Основные свойства производственных функций затрат ресурсов.

84. Основные типы производственных функций затрат ресурсов (линейная однородная, линейная неоднородная, степенная).
85. Понятие производственного способа и формы его описания.
86. Формулировка задачи максимизации прибыли фирмы в долгосрочном и в краткосрочном интервалах планирования.
87. Функции спроса на ресурсы в случае долгосрочного интервала планирования при отсутствии ограничений на ресурсы и на выпуск продукции.
88. Функции спроса на ресурсы в случае краткосрочного интервала планирования при отсутствии ограничений на ресурсы и на выпуск продукции.
89. Задача максимизации объема выпускаемой фирмой продукции при фиксированных издержках для случая краткосрочного интервала планирования и ее решение.
90. Задача максимизации объема выпускаемой фирмой продукции при фиксированных издержках для случая долгосрочного интервала планирования и ее решение.
91. Задача минимизации издержек фирмы при фиксированном объеме выпуска продукции для случая долгосрочного интервала планирования и ее решение.
92. Задача минимизации издержек фирмы при фиксированном объеме выпуска продукции для случая краткосрочного интервала планирования и ее решение.
93. Задача максимизации прибыли фирмы-монополиста и ее решение.
94. Модель некооперированной количественной дуополии Курно.
95. Модель некооперированной количественной дуополии Стэкльберга.
96. Модель некооперированной количественной дуополии, отражающая борьбу за лидерство.
97. Модель некооперированной ценовой дуополии Бертрана.

98. Модель некооперированной ценовой дуополии Эджуорта.
99. Модель некооперированной ценовой дуополии с ценовым лидерством.
100. Модель кооперированной дуополии Чемберлина.
101. Модель кооперированной дуополии с картельным соглашением.
102. Модель некооперированной количественной олигополии Курно.
103. Модель некооперированной количественной олигополии Стэкльберга.
104. Модель некооперированной ценовой олигополии Бертрана.
105. Модель некооперированной ценовой олигополии Форхаймера.
106. Неоклассическая дезагрегированная модель общего экономического равновесия Вальраса (основная идея, технологические множества, функция предложения, функция спроса, функции совокупного спроса и совокупного предложения, законы Вальраса, конкурентное равновесие).
107. Неоклассическая дезагрегированная модель общего экономического равновесия Эрроу-Дебрё (описание и теорема о существовании конкурентного равновесия).
108. Неоклассическая агрегированная модель общего экономического равновесия в замкнутой экономике (схема кругооборота доходов и расходов в закрытой экономике, модель производства товаров и услуг, модель распределения национального дохода по факторам производства, модель спроса на товары и услуги, модель равновесия на рынке товаров и услуг).
109. Влияние фискальной политики государства на долгосрочное равновесие в неоклассической агрегированной модели общего экономического равновесия.
110. Кейнсианская агрегированная модель общего экономического равновесия в замкнутой экономике (модель равновесия на рынке товаров и услуг, модель равновесия на денежном рынке, модель одновременного равновесия на рынке товаров и на рынке денег).

111. Влияние фискальной политики государства на краткосрочное равновесие в кейнсианской агрегированной модели общего экономического равновесия.
112. Статическая модель межотраслевого баланса в системе национальных счетов (схема межотраслевого баланса, коэффициенты прямых и полных материальных затрат, продуктивность модели Леонтьева).
113. Динамическая модель межотраслевого баланса Леонтьева.
114. Динамическая модель замкнутой экономики Неймана как обобщенная модель Леонтьева (основные понятия, замкнутость модели, правило нулевого дохода и его трактовка, стационарные траектории, динамическое равновесие).
115. Кейнсианская модель экономического роста Харрода-Домара (предпосылки, основное тождество национальных счетов).
116. Анализ модели Харрода-Домара при трех сценариях экономического роста (потребление отсутствует, весь доход тратится на накопление; уровень потребления не зависит от времени; потребление растет с постоянным темпом).
117. Неоклассическая модель экономического роста Солоу (предпосылки; основное соотношение и его анализ; влияние нормы сбережения на устойчивое состояние).
118. Неоклассическая модель экономического роста Солоу (золотое правило накопления Фэлпса; варианты перехода к устойчивому состоянию, соответствующему золотому правилу).
119. Расчет источников экономического роста в модели Солоу. Остаток Солоу.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Великие мысли великих людей / Сост. *А.П. Кондрашов, И.И. Комарова*. – М.: РИПОЛ КЛАССИК, 2003. – 1216 с.
2. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 060400 “Финансы и кредит”. Утвержден заместителем министра образования РФ 17 марта 2000 г. – М., 2000. – 31 с.
3. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 060500 “Бухгалтерский учет, анализ и аудит”. Утвержден заместителем министра образования РФ 17 марта 2000 г. – М., 2000. – 34 с.
4. *Душенко К.В.* Большая книга афоризмов. – 7-е изд., испр. – М.: Эксмо, 2003. – 1056 с.
5. Математика. Бог. Вселенная: Мудрые мысли / сост. *В.С. Малаховский*; ред. *В.Е. Москаленко*. – Калининград: Янтарный сказ, 2005. – 256 с.
6. Учебный план специальности 080105 “Финансы и кредит” (срок обучения 4 года на базе среднего профессионального образования). Утвержден ректором ТвГУ 16.06.2005 г. - Тверь: ТвГУ, 2005. – 6 с.
7. Учебный план специальности 080109 “Бухгалтерский учет, анализ и аудит” (срок обучения 4 года на базе среднего профессионального образования). Утвержден ректором ТвГУ 16.06.2006 г. - Тверь: ТвГУ, 2006. – 5 с.

ВАСИЛЬЕВ Александр Анатольевич

**МАТЕМАТИКА:**  
**ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ**

Учебно-методическое пособие  
для студентов 1 курса экономического факультета  
заочной формы обучения, обучающихся по специальностям  
080105 “Финансы и кредит” и  
080109 “Бухгалтерский учет, анализ и аудит”  
по сокращенной программе  
на базе среднего профессионального образования

Технический редактор Л.И. Василевская  
Компьютерная верстка А.А. Васильев

Подписано в печать 12.12.2007 г. Формат 60×90 1/16.

Бумага типографская №1. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 3,2. Уч.-изд. л. 3,0.

Тираж 100 экз. Заказ № 603.

Тверской государственный университет,  
Редакционно-издательское управление.  
Адрес: Россия, 170000, г. Тверь, ул. Желябова 33,  
Тел. РИУ: (4822) 35-60-63

**УЧЕБНЫЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ  
КАФЕДРЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ  
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И СТАТИСТИКИ  
ТВЕРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА  
ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ  
080105 “ФИНАНСЫ И КРЕДИТ” И  
080109 “БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ, АНАЛИЗ И АУДИТ”**

1. **Васильев А.А.** Математика: Введение в дисциплину: учебно-методическое пособие для студентов 1 курса экономического факультета заочной формы обучения, обучающихся по специальностям 080105 “Финансы и кредит” и 080109 “Бухгалтерский учет, анализ и аудит” по сокращенной программе на базе среднего профессионального образования. - Тверь: Твер. гос. ун-т, 2007. – 51 с.
2. **Васильев А.А.** Математика: Контрольные задания: учебно-методическое пособие для студентов 1 курса экономического факультета заочной формы обучения, обучающихся по специальностям 080105 “Финансы и кредит” и 080109 “Бухгалтерский учет, анализ и аудит” по сокращенной программе на базе среднего профессионального образования. - Тверь: Твер. гос. ун-т, 2007. – 100 с.
3. **Васильев А.А.** Математика: Общие понятия и классификации основных разделов прикладной математики, изучаемых студентами экономических специальностей: учебно-справочное пособие. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2006. – 104 с.
4. **Реут В.Б.** Математическая экономика. Ч. 1. Графические и математические модели в микроэкономике: учебное пособие. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2000. – 120 с.
5. **Реут В.Б., Шукурьян С.И.** Математическая экономика. Ч. 2. Линейные экономические модели и методы их анализа: учебное пособие. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2000. – 115 с.
6. **Шукурьян С.И.** Линейное и целочисленное программирование: учебное пособие. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2002. – 104 с.
7. **Шукурьян С.И.** Основы теории игр: учебное пособие для студентов экономических специальностей. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2007. – 96 с.