

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
филиал МГУ в г. Севастополе  
факультет компьютерной математики  
кафедра прикладной математики

УТВЕРЖДЕНО  
на 2022-2023 учебный год  
Методическим советом Филиала  
Протокол № 8 от «28.06» 2022 г.  
Заместитель директора по учебной работе  
Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДЕНО  
на 2023-2024 учебный год  
Методическим советом Филиала  
Протокол № 9 от «28.06» 2023 г.  
Заместитель директора по учебной работе  
Заведующий кафедрой



О.А. Шпырко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля):

*БАЗ МАТЕМАТИКА*

код и наименование дисциплины (модуля)

Уровень высшего образования:  
*бакалавриат*

Направление подготовки:

*38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»*

(код и название направления/специальности)

Направленность (профиль) ОПОП:

*общий*

(если дисциплина (модуль) относится к вариативной части программы)

Форма обучения:

*очная*

*очная, очно-заочная*

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры прикладной  
математики  
протокол № *2* от «*10*» *июня* 2021 г.  
Заведующий кафедрой

*С.И. Гуров*  
(подпись)

Рабочая программа одобрена  
Методическим советом  
Филиала МГУ в г. Севастополе  
Протокол № *8* от «*31*» *августа* 2021 г.  
*С.А. Наличаева*  
(подпись)

Севастополь, 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление» утвержденного приказом МГУ от 30 декабря 2020 года № 1384 г.

Год (годы) приема на обучение с 2021 года.

*курс – 1*

*семестр – 1 и 2*

*зачетных единиц - 5*

*академических часов 180, в т.ч.:*

*лекций – 70 часов*

*практических занятий – 70 часов*

*Формы промежуточной аттестации:*

*нет*

*Форма итоговой аттестации:*

*экзамен в каждом семестре.*

## 1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО.

Курс «Математика» является базовым в математическом образовании студентов-управленцев. Успехи использования математических методов и стиля мышления в естественных науках с необходимостью, но, разумеется, не сразу привели к мысли о том, чтобы включить в сферу математического влияния и проблемы экономики и управления.

На первый план выходит не задача создания все новых и новых образцов техники, а проблема организации и управления, причем управления не только (и не столько) машинами, но и людьми, сложными человеко-машинными системами. А это означает, что ответственные решения должны приниматься на основе предварительных прикидок и расчетов («семь раз отмерь – один раз отрежь»). Не случайно, поэтому в наши дни наблюдается бурный рост математических методов во всех областях практики: вместо того, чтобы пробовать и ошибаться по отношению к реальным объектам, люди предпочитают делать это на моделях.

Положение усугубляется еще и тем, что на протяжении одной человеческой жизни техника и технологии, а вместе с ними и среда, требования и навыки сменяются настолько быстро, что опытные люди, умеющие приводить эту технику в действие и разумно управлять ею, просто не успевают сформироваться - ведь для того, чтобы сложились традиции, нужно время. Испытанный метод проб и ошибок в наши дни часто теряет свою универсальность: слишком катастрофически могут оказаться ошибки и слишком мало времени отпущено для проб. Становится все более ясным, что сегодня меньше, чем когда-либо ранее, допустимы произвольные, чисто волевые решения.

Не будет большим преувеличением утверждать, что любое математическое приложение в экономической практике на том или ином этапе сводится к решению математической задачи.

**Целью** освоения дисциплины «Математика» является:

- знакомство студентов с основами математического аппарата, необходимого для моделирования и решения теоретических и практических задач экономики и управления;
- привить студентам навыки самостоятельного изучения математической литературы;
- развить логическое и алгоритмическое мышление;
- воспитать абстрактное мышление и умение строго излагать свои мысли.

**Основная задача дисциплины:**

- дать фундаментальную подготовку, а области основных математических понятий и методов, используемых в анализе экономики и управления;
- дать студентам некоторое представление о банке наиболее распространенных математических моделей, научить их ориентироваться в этом банке моделей, чувствовать границы применимости представленных моделей и уметь применять их при поиске управленческих решений.

## 2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

Курс опирается на хорошее знание школьного курса алгебры и начал математического анализа.

### 3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

#### Планируемые результаты обучения по дисциплине:

##### *Знать:*

- основные понятия таких разделов математики как линейная алгебры, теория вероятностей и математическая статистика, теория игр;
- основные понятия и свойства алгебраических объектов;
- применение математического аппарата при исследовании экономических объектов.

##### *Уметь:*

- применять эти базовые знания при решении типовых задач;
- самостоятельно работать с математической литературой;
- способность к поиску, критическому анализу, обобщению и систематизации научной информации, к постановке целей исследования и выбору оптимальных путей и методов их достижения при принятии управленческих решений;
- логически и алгоритмически мыслить, строго излагая свои мысли;
- способность анализировать, синтезировать и критически осмысливать информацию на основе математического аппарата.

##### *Владеть:*

- основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач экономики;
- владеть основными понятиями основ алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории игр.

### 4. Формат обучения очная

### 5. Объем дисциплины (модуля)

составляет 5 з.е., в том числе 140 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (аудиторная нагрузка), 40 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

### 6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

#### 6.1

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля), Форма	Номинальные трудозатраты обучающегося		Всего академических часов	Форма текущего контроля успеваемости и (наименование)
	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)	Самостоятельная работа обучающегося, академические часы		

промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Виды контактной работы, академические часы				
	Занятия лекционного типа*	Занятия семинарского типа*			
Тема 1.Графы и сети.	4	4	2	10	Конспект, опрос, выполнение домашнего задания
Тема 2.Элементы финансовой математики..	4	2	2	8	Конспект, опрос, выполнение домашнего задания
Тема 3.Элементы теории управления организационными системами.	4	4	2	10	Конспект, опрос, выполнение домашнего задания
Тема 4.Матрицы и операции над ними:	8	6	2	16	Конспект, опрос, выполнение домашнего задания
Тема 5.Системы линейных уравнений	4	6	2	12	Конспект, опрос, выполнение домашнего задания
Тема 6.Случайные события и явления	8	14	2	24	Конспект, опрос, выполнение домашнего задания
Тема 7.Иерархии и приоритеты.	4		2	6	Конспект, опрос, выполнение домашнего задания
Итоговая аттестация экзамен			8		
Итого за 1 семестр	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>22</b>	<b>94</b>	
Тема 8.Случайные величины.	6	8	2	16	Конспект, опрос, выполнение

					домашнего задания
<b>Тема 9.Элементы математической статистики</b>	8	12	2 (Подготовка к контрольной работе)	22	Конспект, опрос, выполнение домашнего задания
<b>Тема 10. Матричные игры.</b>	8	4	2	14	Конспект, опрос, выполнение домашнего задания
<b>Тема 11. Позиционные игры.</b>	4	4	2	10	Конспект, опрос, выполнение домашнего задания
<b>Тема 12. Биматричные игры</b>	4	2	2	8	Конспект ,проверка индивидуального типового расчёта
<b>Тема 13. Управление запасами.</b>	4	4	2	8	Конспект, опрос, выполнение домашнего задания
Итоговая аттестация экзамен			6		
<i>Итого за 2 семестр</i>	34	34	18	86	
<b>Итого</b>				180	

## 6.2.

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
1.	<b>Тема 1.Графы и сети.</b>	Простейшие типы графов, их свойства и применения. Построение эйлеровых и гамильтоновых циклов. Алгоритмы решения основных оптимизационных задач на сетях: построение минимального порождающего дерева, отыскание максимального потока методом разделяющих сечений, построение кратчайшего маршрута.
2.	<b>Тема 2.Элементы финансовой математики.</b>	Проценты на капитал. Сложные проценты. Дисконтирование капитала. Кредит и план его погашения. Балансовое равенство и балансовое уравнение. Индекс прибыльности.

3.	<b>Тема 3.Элементы теории управления организационными системами.</b>	Понятие об организационной системе, оргструктура, оргмеханизм. Распределение ресурсов в двухуровневой оргструктуре: постановка задачи. Механизмы распределения ресурсов: прямых приоритетов, обратных приоритетов, конкурсный, открытого управления. Применение механизма открытого управления в организации экспертного опроса.
4.	<b>Тема 4.Матрицы и операции над ними</b>	Определение линейных операции над матрицами. Элементарные преобразования матриц. Определители: определения, свойства. Вычисление определителя методом элементарных преобразований, разложением по строке и столбцу. Обратная матрица, критерий обратимости. Ранг матрицы. Минор. Обратная матрица и способы ее вычисления
5.	<b>Тема 5.Системы линейных уравнений</b>	Метод Гаусса, Крамера, Жордана-Гаусса матричный метод. Однородные системы линейных уравнений. Общее решение системы линейных уравнений.
6.	<b>Тема 6.Случайные события и явления.</b>	Алгебра событий: сумма, произведение, разность событий, противоположные события. Понятие совместности и независимости событий. Элементы комбинаторики. Различные подходы к понятию вероятности: классический, геометрический, статистический. Вычисление вероятностей. Условная вероятность, полная вероятность, формула Байеса. Схема испытаний Бернулли, предельные случаи. Дерево вероятностей.
7.	<b>Тема 7.Иерархии и приоритеты.</b>	Обратно-симметрические и согласованные матрицы. Матрицы парных сравнений, столбец приоритетов, шкала сравнения. Построение иерархий и решение задачи о распределении энергии.
8.	<b>Тема 8.Случайные величины</b>	понятие СВ, закон распределения. Виды СВ: дискретная и непрерывная СВ. Основные распределения: биномиальное, пуассоновское, равномерное, показательное, нормальное. Понятие о центральной предельной теореме: теоретическое обоснование значимости нормального распределения. Связь между биномиальным и нормальным распределениями. Числовые характеристики СВ: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, их роль в ситуации принятия решений в условиях риска и неопределенности.
9.	<b>Тема 9.Элементы математической статистики</b>	основные понятия. Первичная обработка данных: дискретный и непрерывный случаи. Точечные оценки: несмещенность и состоятельность. Интервальные оценки, доверительный интервал, доверительная вероятность. Точечная и

		интервальная оценка вероятности. Парные испытания, график рассеяния, коэффициент корреляции, прямая регрессии. Проверка статистических гипотез: основная (нулевая) и противоположная гипотезы, критическая область, область принятия нулевой гипотезы, ошибки 1 и 2 рода. Проверка биномиальных гипотез. Критерий хи-квадрат
10.	<b>Тема 10.Матричные игры.</b>	Антагонистические игры. Матричные игры (игры с нулевой суммой): основные понятия: стратегии игроков, платежная матрица. Матричные игры с седловой точкой. Смешанные стратегии. Решение $(2 \times n)$ - и $(m \times 2)$ -матричных игр. Правило доминирования. Итерационный метод решения матричных игр.
11.	<b>Тема 11.Позиционные игры.</b>	Дерево игры, информационные множества, нормализация позиционной игры.
12.	<b>Тема 12.Биматричные игры</b>	игры с ненулевой суммой. Примеры задач, сводимых к биматричным играм. Смешанные стратегии, ситуация равновесия, ее поиск. Некоторые итоги рассмотрения игровых ситуаций.
13.	<b>Тема 13.Управление запасами.</b>	Функция изменения запаса. Основная модель управления запасами: параметры и предположения. Постановка оптимизационной задачи. Нахождение оптимального размера поставки. Модификации основной модели: модель производственных поставок, модель поставок со скидкой. Спрос на деньги как частный случай задачи определения размера запаса.

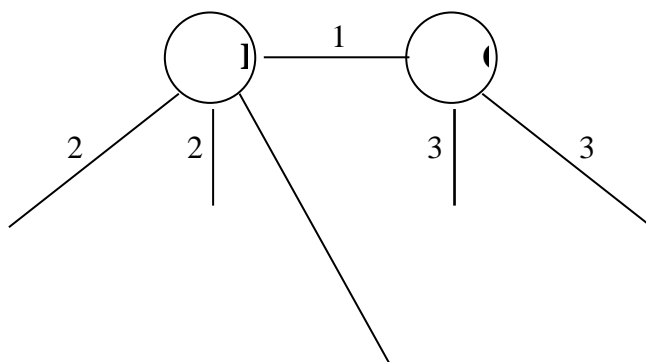
7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

. 7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

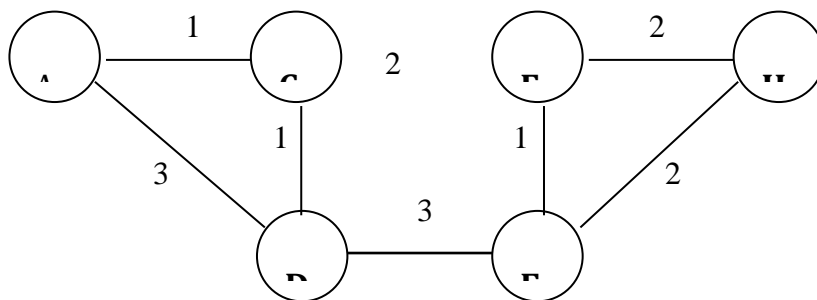
**Контрольная работа №1**

***Графы и сети***

1. Найдите максимальный поток из узла  $A$  в узел  $H$  в сети, представленной на рисунке



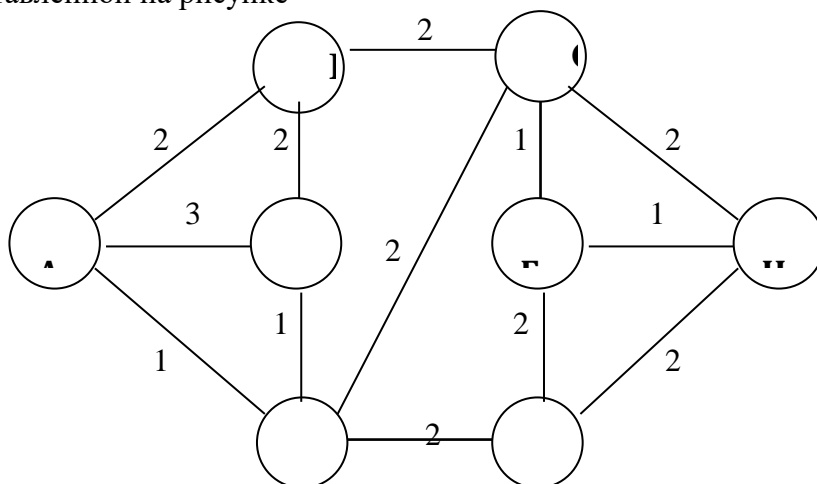




2. Постройте сеть, заданную таблицей, и найдите минимально порождающее дерево для этой сети:

	A	B	C	D	E	F
A	–	4	7	5	5	6
B	4	–	7	2	7	3
C	7	7	–	6	7	7
D	5	2	6	–	6	5
E	5	7	7	6	–	7
F	6	3	7	5	7	–

3. Найдите кратчайшие маршруты, ведущие из узла A во все другие узлы сети, представленной на рисунке



### Элементы финансовой математики

1. Заемщик берет кредит по частям у одного и того же кредитора под 15% годовых: сразу – 20 тыс.руб, через год – еще 18 тыс.руб. и еще через три года – 10 тыс. руб.. Схема погашения кредита выглядит так:  $u_6 = 15$  тыс. руб.,  $u_8 = 5$  тыс. руб.,  $u_9 = 25$  тыс. руб.,  $u_{10} = 10$  тыс. руб., остальная сумма отдается еще через два года. Какова эта сумма.

2. Заемщик берет кредит 10 тыс.грн. Схема погашения кредита выглядит так:  $u_2 = 16$  тыс.грн.,  $u_4 = 4$  тыс.грн.. Подсчитайте индекс прибыльности.

3. Заемщик берет кредит на 10 лет по частям у одного и того же кредитора под 25% годовых: сразу – 80 тыс.грн., через два года – еще 20 тыс.грн. Заемщик берет кредит по частям у одного и того же кредитора под 35% годовых: сразу – 120 тыс.грн, через год – еще 80 тыс.грн. и еще через три года – 10 тыс.грн.. Кредит отдается полностью через 6 лет. Какова будет сумма выплаты? .

Если кредит погашается равными долями с третьего года, то какую сумму надо выплачивать заемщику ежегодно после третьего года.

### Управление организационными системами

1. Работники предприятия подают администрации распределения земельных участков заявки на получение земли в соответствии со своим стажем, количеством членов семьи и т.д.: 13, 9, 16, 19, 11, 7, 12, 18. Администрация распоряжается земельным участком общей площадью 68га. Как следует администрации распределить землю между работниками предприятия в соответствии с механизмом прямых приоритетов? В соответствии с конкурсным механизмом? Как следует администрации распределить землю между работниками предприятия, если был сообщен эффект, который они намереваются получить от приобретенных земельных участков: 27, 20, 34, 45, 31, 11, 13, 23?

2. Девяти экспертам было предложено сообщить оценку финансирования объекта из промежутка [130; 240]. В результате получены следующие данные: 150, 200, 115, 125, 170, 220, 190, 215, 135. Определите объем финансирования методом открытого управления с манипулированием и без манипулирования. Сравните результаты и сделайте выводы.

### Контрольная работа №2

#### **Матрицы**

1. Найти  $A \cdot B$  и  $B \cdot A$ ,  $C=2D-5AB$

$$\text{если } A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & -1 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 1 & 3 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}, D = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определители:

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 3 \end{vmatrix} \qquad \begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 6 & 1 \end{vmatrix}$$

3. Найти обратную матрицу к данным матрицам:

а) с помощью элементарных преобразований

б) с помощью алгебраических дополнений

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 3 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \qquad B = \begin{pmatrix} 4 & -8 & -5 \\ -4 & 7 & -1 \\ -3 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Вычислить ранг матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 9 \\ 3 & 2 & 0 \\ 4 & 1 & 3 \\ 1 & 3 & 1 \\ -1 & 5 & -1 \end{pmatrix} \qquad B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & 1 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 0 & 3 & 4 & 4 \\ 3 & 4 & -1 & -2 & 2 & 6 \\ 2 & 1 & 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

#### **Решение систем линейных уравнений**

Исследовать систему линейных уравнений на совместность и решить

$$1) \begin{cases} 2x - 3y = 6 \\ 4x - 6y = 5 \end{cases} \qquad 2) \begin{cases} 2x - 3y + z = -5 \\ -x + 2y - 3z = -4 \\ 3x - y + 2z = 5 \end{cases}$$

- пользуясь формулами Крамера;
- методом последовательного исключения неизвестных (методом Гаусса);
- методом обратной матрицы.

$$3) \begin{cases} 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 46 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 8 \\ x_1 - 7x_2 - 2x_3 = 5 \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} 5x_1 - 9x_2 - 14x_3 = 46 \\ x_1 + 7x_2 + 5x_3 = 11 \\ 5x_1 - 21x_2 - 27x_3 = -5 \end{cases}$$

$$5) \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 4x_1 - x_2 + 5x_3 = 3 \end{cases} ;$$

$$6) \begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 + 9x_5 = 1 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 + 5x_5 = 2 \\ 2x_1 + 11x_2 + 12x_3 + 25x_4 + 22x_5 = 4 \end{cases}$$

: методом обратной матрицы

$$7) \begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 11 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 8 \end{cases} \quad 8) \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8 \\ -2x_1 + 3x_2 - 3x_3 = -5 \\ 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 = 10 \end{cases}$$

### **. Контрольная работа №3**

#### ***Случайные события***

1. Охотник выстрелил три раза по удаляющейся цели. Вероятность попадания в нее в начале стрельбы равна 0,8, а после каждого выстрела уменьшается на 0,2. Найти вероятность того, что охотник попадет хотя бы один раз.

2. В большом городе 60% избирателей поддерживают кандидата в мэры N. Какова вероятность того, что из шести наугад выбранных избирателей кандидата N поддерживает менее трех?

3. Студент, живущий недалеко от университета, в хорошую погоду ходит на занятия пешком, а когда утром идет снег или дождь (что в этом городе бывает в 30% случаев) – добирается на автобусе. Пешком студент всегда приходит вовремя, а когда едет на автобусе – в 15% случаев опаздывает к началу занятий.

Сегодня студент пришел вовремя. Какова вероятность того, что утром была хорошая погода?

4. Библиотечка состоит из десяти книг, причем пять книг стоят по 4 рубля каждая, три книги – по одному рублю и две книги - по 3 рубля. Найти вероятность того, что взятые наудачу две книги стоят 5 рублей.

#### ***Управление запасами***

1. Каждый год поступает спрос на 3000 единиц товара по цене 70 рублей. Издержки на организацию поставки составляют 150 рублей, издержки хранения единицы товара в течение года – 5% от цены. Производственная линия может производить 800 единиц товара в месяц. Найдите оптимальный размер партии и соответствующие ему число поставок за год, продолжительность поставки и продолжительность цикла пополнения запаса. Постройте график изменения запаса.

2. Вин заводу требуется 10 тыс. этикеток в год, расходуемых с постоянной интенсивностью. Цена этикетки равна 2 у.е., организационные издержки 20 у.е., издержки на хранение 50% от цены.

Определите оптимальный размер партии этикеток, продолжительность цикла пополнения запаса, число поставок за год и минимальные годовые общие затраты. Постройте график изменения запаса и общих издержек.

3. Официальный представитель фирмы BOSCH в г.Симферополе занимается реализацией стиральных машинок. Размещение одного заказа на поставку товара обходится в 400 у.е., годовая стоимость хранения одной стиральной машины составляет 25% от ее цены. Фирма может получить у поставщика скидку в 3%, если размер партии заказа составит не менее 200 стиральных машин. Следует ли воспользоваться скидкой, если первоначальная цена равна 500 у.е.?

### **Случайные величины**

1. Имеется пакет акций, рыночная цена которого в данный момент составляет 10000 руб. Через месяц цена пакета с вероятностью 0,3 уменьшится на 10%, с вероятностью 0,2 увеличится на 20% и с вероятностью 0,5 не изменится. Постройте таблицу распределения случайной величины  $X$  – цены пакета через месяц. Найдите математическое ожидание, дисперсию и стандартное отклонение этой случайной величины.

2. Выборка из большой партии электроламп содержит 100 ламп. Средняя продолжительность работы лампы из выборки оказалась равной 500 ч. Найти 95%-й доверительный интервал для средней продолжительности работы лампы, случайно выбранной из всей партии, если время работы является нормально распределенной случайной величиной со стандартным отклонением 30 ч.

3. При измерении в баллах результатов тестирования пяти студентов по двум различным дисциплинам получены следующие пары чисел: (5,7), (8,9), (7,6), (10,9), (4,6). Найти коэффициент корреляции и прямую регрессии.

4. Считается, что завод, производящий за неделю 1000 единиц некоторого вида продукции работает удовлетворительно, если в среднем доля бракованных изделий при контроле качества не превышает 3%.

### **Индивидуальное задание**

#### 1. Матричная игра (составление таблиц)

В печатном издании (книге /художественной, по истории, по менеджменту и т.д./, журнале или газете) отыскивается задача, в которой описывается конфликтная ситуация с участием двух заинтересованных сторон (непреренно указываются выходные данные источника - автор, название, место и время издания).

Описываются все возможные стратегии каждого из игроков.

Составляются одна (интересы игроков противоположны) таблица, в которой (вербально) описываются выигрыши (проигрыши) игроков в каждой из ситуаций.

В ответе приводится матрица, в которых выигрыши игроков описываются количественно.

Примечание: Размеры  $(m \times n)$ -матриц могут быть произвольными при условии  $m \geq 3$  и  $n \geq 3$ .

## 2. Матричная игра с седловой точкой

Построить  $(m \times n)$ -матрицу с седловой точкой, считая, что  $m \geq 5$  и  $n \geq 7$ .

Убедиться в том, что построенная матрица имеет седловую точку, и найти оптимальные стратегии и значение (цену) игры.

## 3. Матричная игра с матрицей размера $(2 \times n)$ или $(m \times 2)$ .

В печатном издании (книге /художественной, по истории, по менеджменту и т.д./, атласе, журнале или газете) отыскивается задача, в которой описывается конфликтная ситуация с участием двух заинтересованных сторон), интересы которых противоположны (непрерывно указываются выходные данные, источника - автор, название, место и время издания).

Описываются все возможные стратегии каждого из игроков (у одного из них должно быть только две стратегии).

Составляется таблица, в которой (вербально) описываются выигрыши (проигрыши) игроков в каждой из ситуаций, и матрица, в которой эти выигрыши описаны количественно.

Ищется оптимальное решение игры в смешанных стратегиях.

В ответе указываются смешанные стратегии каждого из игроков и средний выигрыш одного из игроков.

## 4. Биматричная игра.

В печатном издании (книге /художественной, по истории, по менеджменту и т.д./, журнале или газете) отыскивается задача, в которой описывается конфликтная ситуация с участием двух заинтересованных сторон (непрерывно указываются выходные данные источника - автор, название, место и время издания).

Описываются все возможные стратегии игроков (у каждого из них должно быть ровно две стратегии).

Составляются две таблицы, в которых вербально описываются выигрыши игроков в каждой из ситуаций, и две матрицы, в которых эти выигрыши описаны количественно.

Ищется оптимальное решение игры в смешанных стратегиях.

В ответе указываются смешанные стратегии каждого из игроков и их средние выигрыши.

## 5. Позиционная игра.

В печатном издании (книге /художественной, по истории, по менеджменту и т.д./, журнале или газете) отыскивается задача, в которой описывается конфликтная ситуация с

участием двух заинтересованных сторон, разрешаемая путем последовательного принятия решений в условиях меняющейся во времени и, вообще говоря, неполной информации (непрерывно указываются выходные данные источника - автор, название, место и время издания).

Описываются шаги и альтернативы сторон.

Строится дерево игры и указываются информационные множества.

Нормализуется игра и находится оптимальное решение игры.

В ответе указываются стратегии каждого из игроков и их средние выигрыши.

## **7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.**

### **Вопросы к экзамену за 1 семестр:**

1. Графы и сети. Простейшие типы графов, их свойства и применения. Построение эйлеровых и гамильтоновых циклов.
2. Графы и сети. Алгоритмы решения основных оптимизационных задач на сетях: построение минимального порождающего дерева.
3. Графы и сети. Алгоритмы решения основных оптимизационных задач на сетях: отыскание максимального потока методом разделяющих сечений.
4. Графы и сети. Алгоритмы решения основных оптимизационных задач на сетях: построение кратчайшего маршрута.
5. Элементы финансовой математики. Проценты на капитал. Сложные проценты. Дисконтирование капитала. Кредит и план его погашения. Балансовое равенство.
6. Элементы финансовой математики. Проценты на капитал. Сложные проценты. Дисконтирование капитала. Кредит и план его погашения. Балансовое уравнение. Индекс прибыльности.
7. Матрицы и операции над ними: определение, линейные операции над матрицами. Элементарные преобразования матриц.
8. Определители: определения, свойства. Вычисление определителя методом элементарных преобразований, разложением по строке и столбцу.
9. Обратная матрица и способы ее вычисления, критерий обратимости.
10. Ранг матрицы. Минор.
11. Системы линейных уравнений: метод Гаусса, Крамера, Жордана-Гаусса матричный метод.
12. Однородные системы линейных уравнений. Общее решение системы линейных уравнений.
13. Случайные события и явления. Алгебра событий: сумма, произведение, разность событий, противоположные события.
14. Понятие совместности и независимости событий. Элементы комбинаторики.
15. Различные подходы к понятию вероятности: классический, геометрический, статистический. Вычисление вероятностей.
16. Условная вероятность, полная вероятность, формула Байеса.
17. Схема испытаний Бернулли, предельные случаи. Дерево вероятностей.

### **Вопросы к экзамену за 2 семестр:**

1. Элементы теории управления организационными системами. Понятие об организационной системе, оргструктура, оргмеханизм. Распределение ресурсов в двухуровневой оргструктуре: постановка задачи. Механизмы распределения ресурсов: прямых приоритетов, обратных приоритетов.

2. Элементы теории управления организационными системами. Понятие об организационной системе, оргструктура, оргмеханизм. Распределение ресурсов в двухуровневой оргструктуре: постановка задачи. Механизмы распределения ресурсов: конкурсный, открытого управления. Применение механизма открытого управления в организации экспертного опроса.

3. Управление запасами. Функция изменения запаса. Основная модель управления запасами: параметры и предположения. Постановка оптимизационной задачи. Нахождение оптимального размера поставки.

4. Модификации основной модели: модель производственных поставок, модель поставок со скидкой. Спрос на деньги как частный случай задачи определения размера запаса.

5. Случайные величины: понятие СВ, закон распределения. Виды СВ: дискретная и непрерывная СВ. Основные распределения: биномиальное, пуассоновское, равномерное, показательное, нормальное.

6. Понятие о центральной предельной теореме: теоретическое обоснование значимости нормального распределения. Связь между биномиальным и нормальным распределениями.

7. Числовые характеристики СВ: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, их роль в ситуации принятия решений в условиях риска и неопределенности.

8. Элементы математической статистики: основные понятия. Первичная обработка данных: дискретный и непрерывный случаи.

9. Точечные оценки: несмещенность и состоятельность.

10. Интервальные оценки, доверительный интервал, доверительная вероятность.

11. Точечная и интервальная оценка вероятности.

12. Парные испытания, график рассеяния, коэффициент корреляции, прямая регрессии.

13. Проверка статистических гипотез: основная (нулевая) и противоположная гипотезы, критическая область, область принятия нулевой гипотезы, ошибки 1 и 2 рода.

14. Проверка биномиальных гипотез. Критерий хи-квадрат.

15. Матричные игры. Антагонистические игры. Матричные игры (игры с нулевой суммой): основные понятия: стратегии игроков, платежная матрица. Матричные игры с седловой точкой.

16. Матричные игры. Антагонистические игры. Матричные игры (игры с нулевой суммой): основные понятия: стратегии игроков, платежная матрица. Смешанные стратегии.

17. Матричные игры. Антагонистические игры. Матричные игры (игры с нулевой суммой): основные понятия: стратегии игроков, платежная матрица. Решение  $(2 \times n)$ - и  $(m \times 2)$ -матричных игр.

18. Матричные игры. Антагонистические игры. Матричные игры (игры с нулевой суммой): основные понятия: стратегии игроков, платежная матрица. Правило доминирования. Итерационный метод решения матричных игр.

19. Позиционные игры. Дерево игры, информационные множества, нормализация позиционной игры.

20. Биматричные игры (игры с ненулевой суммой). Примеры задач, сводимых к биматричным играм. Смешанные стратегии, ситуация равновесия, ее поиск. Некоторые итоги рассмотрения игровых ситуаций.

<b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)</b>				
Оценка	2	3	4	5
РО и соответствующие виды оценочных средств				
<b>Знания</b> (виды оценочных средств: устные опросы на лекциях и семинарах, конспект. )	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
<b>Умения</b> (виды оценочных средств: контрольные работы)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
<b>Навыки (владения, опыт деятельности)</b> (виды оценочных средств: выполнение и защита индивидуальной работы, выполнение задания у доски на заданную тему)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

## 8. Ресурсное обеспечение:

### а) основная литература:

1. Бурков В.Н., Ириков В.А. Модели и методы управления организационными системами. М., Наука. 1994.
2. Исследование операций: в 2-х томах./Под ред. Дж. Моудера, С. Эжиаграби. М., Мир 1988.
3. Новые области применения математики. Под ред. Дж. Лайтхилла. Минск, Высшая школа 1981.
4. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М., Радио и связь, 1993.
5. Тернер Д. Вероятность, статистика, исследование операций. М., Статистика, 1976.
6. Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические методы и модели в управлении. М.: изд-во «Дело», 2008.

### б) дополнительная литература:

1. Исследование операций: в 2-х томах./Под ред. Дж. Моудера, С. Эжиаграби. М., Мир 1988.
2. Шевцов Г.С. Линейная алгебра: Учеб. пособие. 2 изд. исп. и доп. М.: Гардарики, 1999.



3. Ильин В.А., Ким Г.Д. *Линейная алгебра и аналитическая геометрия*. Изд-во Моск. ун-та, 2006.

4. Математические методы в экономике. Под ред. д.э.к. А.В.Сидоровича. Москва: Дело и Сервис, 2004.

5. *в) лицензионное программное обеспечение: нет*

6. *г) профессиональные базы данных и информационных справочных систем*

1. digital.svyaznoy.ru.

2. www.litres.ru/

3. www.kniqka.info/

4. www.biblioclub.ru – электронная библиотека

5. Электронный каталог библиотеки филиала МГУ в г.Севастополе.

6. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник {Электронный ресурс}. - Электр.дан.(7162 Мб:473378 документов).- {Б.И.,199-}

7. ConsultantPlus: справочно-поисковая система {Электронный ресурс}. - Электр.дан.(733861 документов).- {Б.И.,199-}

1. Поисковые системы: Yandex, Rambler, Google, свободная энциклопедия Википедия (<http://ru.wikipedia.org>)

2. Методическая служба издательства «Бином. Лаборатория знаний» – URL: <http://metodist.lbz.ru/iumk/mathematics/er.php>

3. Научная электронная библиотека – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> 3. Научная библиотека открытого доступа «Киберленинка». Раздел «Математика» – URL: <http://cyberleninka.ru/article/c/matematika>

4. Научная библиотека открытого доступа «Киберленинка». Раздел «Математика» – URL: <http://cyberleninka.ru/article/c/informatika>

5. Поисковая система «Академия Google» – URL: <https://scholar.google.ru/> 6

8. . Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – URL: <http://fcior.edu.ru/>

9. Электронный ресурс по математическим дисциплинам – URL: <http://pstu.ru/title1/sources/mat/>

*е) Описание материально-технического обеспечения.*

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ОВЗ

1	Кабинет № 255 Аудитория для проведения лекционных и семинарских занятий	118,64 м <sup>2</sup> 3-х створчатая доска для мела – 1 Стационарный экран для проектора – 1 Стол-29, стулья- 69.	Возможность подключения ноутбука и мультимедийного оборудования, беспроводной доступ в интернет Список ПО на ноутбуках: Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2016, Google Chrome, Mozilla Firefox, Adobe Reader DC, VLC Media Player	
---	--	--	--	--

**9. Язык преподавания.**

*Русский*

**10. Преподаватели:**

*Доцент кафедры прикладной математики Шпырко О.А.*

*Старший преподаватель кафедры программирования Лактионова Н.В.*

**11. Автор (авторы) программы.**

*Доцент кафедры прикладной математики Шпырко О.А.*

ФИЛИАЛ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА имени М.В. ЛОМОНОСОВА в г. СЕВАСТОПОЛЕ

Направление \_\_\_\_\_ Государственное и муниципальное управление \_\_\_\_\_  
(шифр (шифры) и название (названия) направления (направлений) подготовки)

Учебная дисциплина \_\_\_\_\_ Математика \_\_\_\_\_

Семестр \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_

*Экзаменационный  
билет № 1*

1. Элементы управления организационными системами: постановка задачи распределения ресурсов. Механизм прямых и обратных приоритетов.

2. Случайные величины: дискретная СВ, ряд распределения. Основные распределения: биномиальное, пуассоновское. Связь биномиального и пуассоновского распределений.

3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ (Ф.И.О)

Преподаватель \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)