

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Филиал МГУ в г. Ереване

  
«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор Филиала МГУ  
имени М.В. Ломоносова в г.Ереване  
А.Н.Реймерс  
" 5 " Сентября 2022г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): **Математика**

Направление подготовки: **38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»**

Форма обучения: **очная**

Уровень квалификации выпускника: **бакалавр**

Курс   1    
Семестр  1,2   
Лекции  68   
Лабораторные занятия             
Практические занятия             
Семинары  68   
Форма контроля -1-зачет; 2-экзамен

## **Авторы программы:**

Г.М. Агаян, к.ф-м.н., доцент кафедры математических методов и информационных технологий в управлении факультета государственного управления МГУ имени М.В.Ломоносова;

Г.Е. Шикина, к.ф-м.н., доцент кафедры математических методов и информационных технологий в управлении факультета государственного управления МГУ имени М.В.Ломоносова;

А.А. Григорян, к.ф-м.н., доцент кафедры математических методов и информационных технологий в управлении факультета государственного управления МГУ имени М.В.Ломоносова.

Программа дисциплины «Математика» составлена в соответствии с требованиями к уровню подготовки бакалавра образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова подготовки интегрированных магистров 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление».

Программа утверждена на заседании Ученого Совета Филиала МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Ереване 26 августа 2022 г, протокол № 2.

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

### А. Информация о стандарте и учебном плане

Дисциплина «Математика» относится к базовой части; математический и естественно-научный цикл; обязательный курс ОПОП ВО «Государственное и муниципальное управление», разработанной в соответствии с ОС МГУ направления подготовки интегрированных магистров **38.03.04** «Государственное и муниципальное управление» (бакалавры).

### Б. Место дисциплины в учебном плане

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестре.

### В. Перечень дисциплин, которые должны быть освоены до начала освоения данной дисциплины

Дисциплине необходимо предшествует школьный курс математики.

### Г. Перечень дисциплин, для изучения которых необходимо знание данной дисциплины

Знание содержания дисциплины «Математика» необходимо для изучения таких учебных предметов, как «Основы математического моделирования», «Статистика», «Методы принятия управленческих решений», «Финансовый менеджмент», «Учет и анализ», «Рынок ценных бумаг».

## 2. Планируемые результаты обучения

### А. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины «Математика»

Цели и задачи курса соответствуют следующим компетенциям:

#### **универсальным (УК):**

УК-1.Б - Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации. УК-5.Б - *Способность в контексте профессиональной деятельности использовать знания об основных понятиях, объектах изучения и методах естествознания.*

#### **профессиональным (ПК):**

ПК-12.Б – Владение навыками количественного и качественного анализа при оценке состояния экономической, социальной, политической среды, деятельности органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, государственных и муниципальных предприятий и учреждений, политических партий, общественно-политических, коммерческих и некоммерческих организаций

ПК-23.Б - Умение моделировать административные процессы и процедуры в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления, адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления.

| Код формируемой компетенции | Содержание компетенции   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   |
|-----------------------------|--|---|
| УК-1.Б                      | Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации | Знает<br>УК-1.Б-А-1 базовые методы поиска информации, в том числе с использованием современных поисковых систем в сети интернет |

|               |  |   |
|---------------|--|---|
|               |  | <p>УК-1.Б-А-2 методы критического анализа полученной информации<br/> УК-1.Б-А-3 методологию синтеза информации.<br/> Умеет:<br/> УК-1.Б-Б-1 осуществлять поиск информации по различным базам, с использованием современных методов;<br/> УК-1.Б-Б-2 осуществлять сбор, хранение, анализ и синтез информации;<br/> УК-1.Б-Б-3 представлять результаты анализа информации в наглядном виде.<br/> Владеет навыками:<br/> УК-1.Б-В-1 работы с базами данных; методами поиска, отбора, группировки необходимой информации;<br/> УК-1.Б-В-2 анализа полученных данных, с использованием современных подходов и методов;<br/> УК-1.Б-В-3 предоставления полученных результатов в логичной и наглядной форме.</p> |
| <p>УК-5.Б</p> | <p><i>Способность в контексте профессиональной деятельности использовать знания об основных понятиях, объектах изучения и методах естествознания</i></p> | <p>Знает<br/> УК-5.Б-А-1 структуру, объектах изучения и основные понятия научного познания мира;<br/> УК-5.Б-А-2 этапы исторического развития естествознания; комплекс методов естествознания;<br/> УК-5.Б-А-3 основные концепции современной научной картины мира в связи с проблематикой профессиональной и академической деятельности.<br/> Умеет<br/> УК-5.Б-Б-1 логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение</p>   |

|         |   |  |
|---------|---|--|
|         |   | <p>рассматриваемых естественно-научных проблем;<br/> УК-5.Б-Б-2 совершенствовать собственные познания в сфере естествознания;<br/> УК-5.Б-Б-3 базироваться на принципах научного подхода в процессе формирования мировоззренческих взглядов<br/> Владеет навыком<br/> УК-5.Б-В-1 использования базовых методик и понятийного аппарата естественнонаучных дисциплин, применительно к собственной профессиональной и академической деятельности.<br/> УК-5.Б-В-2 уточнять и совершенствовать собственное владение методиками и понятийным аппаратом применительно к собственной профессиональной и академической деятельности.<br/> УК-5.Б-В-3 расширять собственные познания об объектах изучения и методах естествознания.</p> |
| ПК-12.Б | <p>Владение навыками количественного и качественного анализа при оценке состояния экономической, социальной, политической среды, деятельности органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, государственных и муниципальных предприятий и учреждений, политических партий, общественно-политических, коммерческих и некоммерческих организаций</p> | <p>Знает<br/> ПК-12.Б.А-1 свойства статистической информации и требования, предъявляемые к статистической информации.<br/> ПК-12.Б.А-2 источники и способы сбора статистической информации<br/> ПК-12.Б.А-3 как организована государственная статистика в Российской Федерации и за рубежом<br/> ПК-12.Б.А-4 основные источники социально-экономических и</p>  |

|         |   |  |
|---------|---|--|
|         |   | <p>политических данных<br/> ПК-12.Б.А-5 порталы и базы данных об экономических, социальных и политических процессах<br/> ПК-12.Б.А-6 общенаучные методы исследования (анализ, синтез и др.) для осуществления качественного анализа статистических данных.<br/> Умеет<br/> ПК-12.Б.Б-1 извлекать необходимую информацию из цифровых сетей<br/> ПК-12.Б.Б-2 рассчитывать основные показатели состояния экономической, социальной, политической среды<br/> ПК-12.Б.Б-3 проводить классификацию информации<br/> ПК-12.Б.Б-4 рассчитывать индексы количественных и качественных показателей<br/> ПК-12.Б.Б-5 формулировать выводы на основе количественного и качественного анализа<br/> Владеет<br/> ПК-12.Б.В-1 методами факторного и сравнительного анализа<br/> ПК-12.Б.В-2 способами анализа документов<br/> ПК-12.Б.В-3 методом анализа процесса и задач</p> |
| ПК-23.Б | <p>Умение моделировать административные процессы и процедуры в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления, адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления</p> | <p>Знает<br/> ПК-23.Б.А-1 административные процессы и процедуры в органах власти;<br/> ПК-23.Б.А-2 основные административные процессы и принципы их регламентации<br/> ПК-23.Б.А-3 методы анализа эффективности административных процессов и процедур<br/> ПК-23.Б.А-4 основные принципы моделирования</p>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | административных процессов<br>Умеет<br>ПК-23.Б.Б-1 готовить информационные материалы о состоянии административных процессов и процедур;<br>ПК-23.Б.Б-2 готовить заключения по оценке эффективности административных процессов и процедур;<br>ПК-23.Б.Б-3 разрабатывать административные и должностные регламенты<br>Владеет<br>ПК-23.Б.В-1 навыками анализа эффективности административных процессов и процедур<br>ПК-23.Б.В-2 навыками моделирования административных процессов и процедур в органах власти<br>ПК-23.Б.В-3 навыками адаптации математических моделей к отдельным задачам в области государственного управления |
|--|--|---|

### 3. Структура и содержание дисциплины

**А. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу студентов**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

| <b>Виды учебной работы</b>                     | <b>Часы</b> |
|--|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины                  | 180         |
| Аудиторные занятия                             | 136         |
| в том числе:                                   |             |
| Лекции   | 68          |
| Семинары/практические занятия                  | 68          |
| Консультации                                   |             |
| Промежуточная аттестация (экзамен/зачет)       |             |
| Самостоятельная работа обучающегося            | 44          |
| в том числе:                                   |             |
| Проработка учебного (теоретического) материала | 10          |
| Выполнение индивидуальных заданий              | 16          |
| Подготовка к текущему контролю                 | 8           |

|  |                |
|--|----------------|
| Подготовка к промежуточному контролю         | 10             |
| ...  |                |
| Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен) | Зачет, экзамен |

**Б. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

1) **Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).**

| №<br>п/п | Наименование разделов и тем дисциплины                | Семестр            | Трудоемкость (в ак. часах) по формам занятий |   |          | Формы текущего контроля успеваемости<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |  |
|----------|---|--------------------|--|---|----------|---|--|
|          |   |                    | Об-щая                                       | Аудиторная работа (с разбивкой по формам и видам) |          |   | Самостоятельная работа   |
|          |   |                    |  | Лекции  | Семинары |   |  |
|          | <b>Раздел 1-й. Случайные события и вероятности</b>    | <b>1-й семестр</b> |  |   |          |   |  |
| 1        | Классическая вероятность. Основные понятия и формулы. |                    | 14   | -   | 12       | 2   | семинарское домашнее задание 1                                     |
| 2        | Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли.             |                    | 14   | -   | 8        | 6   | семинарское домашнее задание 2<br>семинарская контрольная работа 1 |
|          | <b>Раздел 2-й. Графы и сети</b>                       |                    |  |   |          |   |  |
| 3        | Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.               |                    | 6  | 4   |          | 2   | лекционное домашнее задание 1                                      |
| 4        | Сети. Четыре классические сетевые задачи.             |                    | 12   | 6   |          | 6   | лекционное домашнее задание 2<br>лекционная контрольная работа 1   |
|          | <b>Раздел 3-й.</b>                                    |                    |  |   |          |   |  |



|    |  |  |    |   |   |   |                                  |
|----|--|--|----|---|---|---|----------------------------------|
|    | <b>Элементы математического анализа функций одной переменной</b>                                   |  |    |   |   |   |                                  |
| 5  | Числовые функции.<br>Производная<br>Экстремум.<br>Прикладные задачи на нахождение экстремума.      |  | 10 | - | 8 | 2 | семинарское домашнее задание 3   |
| 6  | Интеграл и его свойства.<br>Вычисление площадей.   |  | 12 | - | 8 | 4 | Семинарская контрольная работа 2 |
|    | <b>Раздел 4-й. Элементы аналитической геометрии</b>  |  |    |   |   |   |                                  |
| 7  | Координаты.<br>Простейшие задачи аналитической геометрии. Прямые.<br>Полуплоскости.<br>Выпуклость. |  | 4  | 4 | - | - |                                  |
|    | <b>Раздел 5-й. Элементы линейной алгебры</b>   |  |    |   |   |   |                                  |
| 8  | Системы линейных алгебраических уравнений.   |  | 2  | 2 | - | - |                                  |
| 9  | Матрицы и их свойства.   |  | 4  | 4 | - |   |                                  |
| 10 | Координатное пространство.<br>Линейные преобразования.   |  | 2  | 2 | - | - |                                  |
|    | <b>Раздел 6-й. Задачи линейного программирования</b>   |  |    |   |   |   |                                  |
| 11 | Основная задача линейного программирования.  |  | 6  | 6 | - |   |                                  |
| 12 | Транспортная задача.   |  | 4  | 4 | - |   |                                  |

|    |   |                    |           |           |           |           |  |
|----|---|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
| 13 | Целочисленное программирование.   |                    | 8         | 4         | -         | 4         | лекционная контрольная работа 2                                    |
|    | <b>Итого за 1-й семестр</b>   |                    | <b>94</b> | <b>36</b> | <b>36</b> | <b>26</b> | <b>зачет</b>   |
|    | <b>Раздел 7-й. Дискретные случайные величины</b>  | <b>2-й семестр</b> |           |           |           |           |  |
| 14 | Понятие случайной величины и её числовые характеристики. Дискретные случайные величины. Биномиальное распределение. |                    | 16        | -         | 10        | 6         | семинарское домашнее задание 4<br>Семинарская контрольная работа 3 |
|    | <b>Раздел 8-й. Непрерывные случайные величины</b>   |                    |           |           |           |           |  |
| 15 | Непрерывные случайные величины, их числовые характеристики. Нормальное распределение.                               |                    | 16        | -         | 14        | 2         | семинарское домашнее задание 5                                     |
| 16 | Теорема Муавра-Лапласа.   |                    | 12        | -         | 8         | 4         | Семинарская контрольная работа 4                                   |
|    | <b>Раздел 9-й. Игры</b>   |                    |           |           |           |           |  |
| 17 | Матричные игры.   |                    | 10        | 10        | -         |           |  |
| 18 | Биматричные игры.   |                    | 4         | 4         | -         |           |  |
| 19 | Позиционные игры.   |                    | 6         | 4         | -         | 2         | лекционное домашнее задание 3                                      |
|    | <b>Раздел 10-й. Элементы математического анализа функций многих переменных</b>                                      |                    |           |           |           |           |  |
| 20 | Функции двух  |                    | 18        | 14        | -         | 4         | лекционная контрольная   |

|  |                             |  |            |           |           |           |                |
|--|-----------------------------|--|------------|-----------|-----------|-----------|----------------|
|  | переменных.                 |  |            |           |           |           | работа 3       |
|  | <b>Итого за 2-й семестр</b> |  | <b>86</b>  | <b>32</b> | <b>32</b> | <b>18</b> | <b>экзамен</b> |
|  | <b>ВСЕГО</b>                |  | <b>180</b> | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>44</b> |                |

2) **Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам).**

В курсе рассматриваются основные понятия, концепции и методы таких фундаментальных математических теорий, как аналитическая геометрия и линейная алгебра (включая элементы линейного программирования), теория графов и сетей, математический анализ, теория вероятностей, теория игр. Основное внимание уделяется прежде всего алгоритмическим аспектам, а именно, методам решения типичных задач, характерных для каждой из указанных теорий. Концептуальное содержание указанных математических теорий рассматривается, в том числе, и как удобный язык, на котором можно с достаточной степенью определенности и точности формулировать, а, следовательно, и решать проблемы, возникающие в организационно-управленческой сфере деятельности.

*Раздел 1. Случайные события и вероятности.*

Классическая вероятность. Основные понятия и формулы. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания (без повторений). Случайные события. Различные подходы к понятию вероятности (классический, геометрический, статистический, субъективный). Классическая вероятность. Формулы алгебры событий. Совместимые и несовместимые события. Зависимые и независимые события. Вероятность появления случайного события хотя бы один раз. Вероятности сложных событий. Условные вероятности. Примеры вычисления вероятностей. Дерево вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Разбор ключевых примеров. Наивероятнейшее число появления одного и того же события при  $n$  испытаниях.

*Раздел 2. Графы и сети.*

Графы. Классическая задача о семи кёнигсбергских мостах (первая задача о графах). Воспроизведение рассуждений Эйлера (построение простейшей модели), позволивших ему найти решение этой и значительно более общей задачи. Основные понятия теории графов: вершина, ребро, ориентация ребра, путь, цикл, связность, степень (кратность) и чётность/нечётность вершины. Ориентированные и неориентированные графы. Примеры графов. Построение графа задачи о семи мостах. Теорема Эйлера. Алгоритм Эйлера. Эйлеровы графы. Пионерская задача Гамильтона о додекаэдре. Гамильтоновы графы. Примеры использования эйлеровых и гамильтоновых графов. Деревья. Связь между числом вершин и рёбер дерева. Сети. Основная терминология: узел, дуга, вес дуги. Ориентированные и неориентированные сети. Способы задания сетей (описательный, графический, табличный). Четыре задачи о сетях, их постановка, алгоритмы решения и практические применения: задача о построении минимального порождающего дерева (минимального остова) для заданной сети, задача об отыскании пропускной способности сети (минимальное разделяющее сечение, максимальный поток и реализующая его загрузка дуг сети), задача об отыскании кратчайшего пути (из заданного узла сети во все другие её узлы), задача о построении критического пути и определении критических работ проекта (вычисление минимального времени для выполнения проекта).

*Раздел 3-й. Элементы математического анализа функций одной переменной*

Числовая функция. Примеры числовых функций и их графики. Функции спроса в зависимости от доходов потребителя (функции Торнквиста). Простейшие свойства числовых функций. Производная. Правила вычисления производных. Локальные экстремумы функции (локальный максимум и локальный минимум). Отыскание минимального и максимального значения функции, заданной на отрезке, при помощи производных. Поиск оптимальных (экстремальных) решений в ряде практически

содержательных задач. Интегралы. Операция, обратная операции поиска производной функции. Неопределённый интеграл. Геометрический смысл определённого интеграла и его простейшие свойства. Криволинейная трапеция и её площадь. Формула Ньютона-Лейбница. Алгоритм вычисления интегралов от степенных функций. Функция Лоренца (распределения доходов в обществе). Индекс Дини (показатель неравномерности распределения доходов в обществе). Несобственные интегралы первого рода.

#### *Раздел 4-й. Элементы аналитической геометрии*

Координаты. Декартовы координаты на прямой (ориентация, ось, начало отсчёта, эталон длины, координата точки). Прямоугольные декартовы координаты на плоскости (ось абсцисс, ось ординат, начало отсчёта, единый эталон длины, координаты точки). Аналитическое описание простейших множеств на плоскости: прямой (общее уравнение прямой), окружности (каноническое уравнение окружности), квадратичной функции (параболы), полуплоскости. Пересечения прямых и полуплоскостей. Прямоугольные декартовы координаты в пространстве (ось абсцисс, ось ординат, ось аппликат, начало отсчёта, единый эталон длины, координаты точки). Уравнение плоскости. Геометрический смысл сложения двух чисел. Экстремальное свойство плоских срезков. Координатное пространство и его размерность.

#### *Раздел 5-й. Элементы линейной алгебры*

Системы линейных алгебраических уравнений (линейные системы). Система двух линейных алгебраических уравнений с двумя неизвестными и геометрическое описание множества её решений (рассмотрение всех трёх возможных случаев). Пример задачи, сводящейся к линейной системе. Основные понятия: неизвестные, коэффициенты линейной системы, свободные члены линейной системы, решение линейной системы, матрица линейной системы, столбец неизвестных, столбец свободных членов. Множество решений линейной системы. Описание возможностей. Совместные и несовместные линейные системы. Равносильность линейных систем (совпадение множеств решений при равном числе неизвестных). Основные элементарные преобразования линейных систем (перестановка местами двух уравнений, умножение уравнения на неравное нулю число, сложение двух уравнений) и равносильность. Исследование линейной системы методом исключения неизвестной. Алгоритм Гаусса и его достоинства. Примеры применения алгоритма Гаусса. Экстремальные решения линейных систем.

#### *Раздел 6-й. Задачи линейного программирования*

Линейное программирование. Задача о столах и стульях (о том, как при заданном количестве пиломатериалов, отпущенном времени, используемой технологии и известных ценах на готовую продукцию, получить наибольший доход) и этапы её решения наглядно-графическим методом: переход от вербального описания к формулам, от формул – к чертежам, от чертежей – к ответу. набросок общей схемы наглядно-геометрического метода и разрешающего алгоритма. Общая задача линейного программирования. Пояснение используемой терминологии (линейность, программирование). Несколько практически содержательных примеров. Постановка основной задачи линейного программирования. Целевая функция. Полная и краткая запись. Размерность задачи линейного программирования (число неизвестных, подлежащих определению). Обсуждение существующих подходов к решению задач линейного программирования разных размерностей. Описание алгоритма решения задачи линейного программирования с малым числом неизвестных. Пример решения такой задачи (задача о смесях). Транспортная задача. Общая постановка и основные предположения. Поставщики и потребители. Двудольный граф транспортной задачи. Сбалансированная и несбалансированная транспортные задачи. Сбалансированная транспортная задача с двумя поставщиками и двумя потребителями. Алгоритм её наглядно-графического решения. Графический разбор различных возможных ситуаций. Целочисленное программирование. Метод ветвей и границ. Графический анализ.

#### *Раздел 7-й. Дискретные случайные величины*

Понятие и основные характеристики случайных величин. Закон распределения

случайной величины. Равномерное распределение. Дискретные случайные величины. Операции над случайной величиной. Основные числовые характеристики случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение) и формулы для их вычисления. Сумма случайных величин. Биномиальное распределение и его числовые характеристики.

*Раздел 8-й. Непрерывные случайные величины*

Определение непрерывной случайной величины и ее основных характеристик. Нормальное распределение и его числовые характеристики. Стандартная случайная нормальная величина. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Вычисление вероятности заданного отклонения. Правило трёх сигм. Понятие о предельных теоремах теории вероятностей. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа и их применения.

*Раздел 9-й. Игры*

Математическая формализация конфликтной ситуации (игра). Примеры игр. Антагонистические (матричные) игры. Основные понятия: игрок, правила игры, стратегия игрока, ситуация, выигрыш (проигрыш), матрица игры. Равновесная ситуация, седловая точка, значение игры, оптимальные стратегии игроков. Игры с седловой точкой (седловыми точками). Геометрический смысл седловой (равновесной) точки (наглядное пояснение причины отсутствия точки равновесия в чистых стратегиях у большинства матричных игр). Смешанное расширение матричной игры. Чистые и смешанные стратегии. Теорема фон Неймана о существовании равновесной ситуации в матричной игре. Методы поиска ситуаций равновесия в матричных играх с матрицами размера  $2 \times n$ ,  $m \times 2$  и  $m \times n$ . Доминирование стратегий и уменьшение размеров матрицы игры. Некоторые задачи, сводимые к матричным играм. Позиционные (многошаговые) игры. Примеры позиционных игр. Структура позиционной игры (позиции, альтернативы, природа), дерево игры. Позиционные игры с полной и неполной информацией, информационные множества. Двух- и трёхшаговые антагонистические позиционные игры двух игроков. Нормализация позиционной игры (сведение позиционной игры к матричной игре). Позиционные игры с полной информацией и их основное свойство. Биматричные игры. Матрицы выигрышей. Смешанные стратегии. Равновесная ситуация, оптимальные стратегии игроков. Теорема Нэша о существовании равновесной ситуации.  $2 \times 2$ -биматричные игры. Ситуация равновесия. Алгоритм поиска равновесной ситуации (метод зигзага). Поиск равновесных ситуаций в классических биматричных играх. Антагонизм поведения при отсутствии антагонизма интересов. Устойчивые равновесные ситуации в биматричных играх. Примеры других игр: неантагонистические позиционные игры, игра на единичном квадрате, игры типа дуэли, игры с несколькими игроками.

*Раздел 10-й. Элементы математического анализа функций многих переменных*

Функции двух переменных. Непрерывность функции многих переменных. Частные производные. Определение градиента функции. Необходимое условие экстремума функции многих переменных. Условный экстремум. Множители Лагранжа.

**3) Практические занятия/семинары**

| <b>№</b> | <b>Наименование практического занятия/семинара</b>   | <b>Объем</b> |
|----------|--|--------------|
| 1        | Классическая вероятность. Основные понятия и формулы.  | 2            |
| 2        | Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания (без повторов).  | 2            |
| 3        | Формулы алгебры событий. Совместимые и несовместимые события. Зависимые и независимые события.                                   | 2            |
| 4        | Вероятности сложных событий. Условные вероятности. Примеры вычисления вероятностей. Дерево вероятностей                          | 2            |
| 5        | Формула полной вероятности. Формула Байеса   | 2            |
| 6        | Схема испытаний Бернулли. Разбор ключевых примеров. Наивероятнейшее число появления одного и того же события при $n$ испытаниях. | 2            |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 7      | Семинарская контрольная работа 1   | 2  |
| 8      | Числовая функция. Примеры числовых функций и их графики. Функции спроса в зависимости от доходов потребителя (функции Торнквиста). Простейшие свойства числовых функций. | 2  |
| 9      | Предельное значение функции. Свойства пределов.  | 2  |
| 10     | Непрерывные функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Классификация точек разрыва. Понятие об асимптотах графика функции.  | 2  |
| 11     | Производная. Правила вычисления производных. Локальные экстремумы функции (локальный максимум и локальный минимум).  | 2  |
| 12     | Отыскание минимального и максимального значения функции, заданной на отрезке, при помощи производных.  | 2  |
| 13     | Поиск оптимальных (экстремальных) решений в ряде практически содержательных задач.   | 2  |
| 14     | Интегралы. Операция, обратная операции поиска производной функции. Неопределённый интеграл.  | 2  |
| 15     | Геометрический смысл определённого интеграла и его простейшие свойства. Криволинейная трапеция и её площадь. Формула Ньютона-Лейбница.                                   | 2  |
| 16     | Функция Лоренца (распределения доходов в обществе). Индекс Дини (показатель неравномерности распределения доходов в обществе).   | 2  |
| 17     | Несобственные интегралы первого рода.  | 2  |
| 18     | Семинарская контрольная работа 2   | 2  |
| 19     | Понятие и основные характеристики дискретных случайных величин. Закон распределения дискретной случайной величины.   | 2  |
| 20     | Основные числовые характеристики случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение) и формулы для их вычисления.                            | 2  |
| 21     | Операции над случайной величиной. Сумма случайных величин  | 2  |
| 23     | Операции над случайной величиной.  | 2  |
| 24     | Равномерное распределение и его числовые характеристики.   | 2  |
| 25     | Биномиальное распределение и его числовые характеристики.  | 2  |
| 26     | Семинарская контрольная работа 3   | 2  |
| 27     | Определение непрерывной случайной величины и ее основных характеристик.  | 2  |
| 28     | Примеры вычисления числовых характеристик различных непрерывных случайных величин.   | 2  |
| 29     | Нормальное распределение и его числовые характеристики.  | 2  |
| 30     | Стандартная случайная нормальная величина. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины.  | 2  |
| 31     | Вычисление вероятности заданного отклонения. Правило трёх сигм.  | 2  |
| 32     | Понятие о предельных теоремах теории вероятностей  | 2  |
| 33     | Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа и их применения.   | 2  |
| 34     | Семинарская контрольная работа 4   | 2  |
| Итого: |  | 68 |

4) Самостоятельная работа студентов

| Раздел дисциплины | № п/п | Вид СРС  | Трудоемкость, часов |
|-------------------|-------|--|---------------------|
| Раздел 1          | 1     | Семинарское домашнее задание 1   | 2                   |
|                   | 2     | Семинарское домашнее задание 2   | 2                   |
|                   | 3     | Проработка теоретического материала и содержания учебной литературы, решение задач для подготовки к семинарской контрольной работе 1 | 4                   |
| Раздел 2          | 4     | Лекционное домашнее задание 1  | 2                   |
|                   | 5     | Лекционное домашнее задание 2  | 2                   |
|                   | 6     | Проработка теоретического материала и содержания учебной литературы, решение задач для подготовки к лекционной контрольной работе 1  | 4                   |
| Раздел 3          | 7     | Семинарское домашнее задание 3   | 2                   |
|                   | 8     | Проработка теоретического материала и содержания учебной литературы, решение задач для подготовки к семинарской контрольной работе 2 | 4                   |
| Раздел 6          | 9     | Проработка теоретического материала и содержания учебной литературы, решение задач для подготовки к лекционной контрольной работе 2  | 4                   |
| Раздел 7          | 0     | Семинарское домашнее задание 4   | 2                   |
|                   | 1     | Проработка теоретического материала и содержания учебной литературы, решение задач для подготовки к семинарской контрольной работе 3 | 4                   |
| Раздел 8          | 1     | Семинарское домашнее задание 5   | 2                   |
|                   | 3     | Проработка теоретического материала и содержания учебной литературы, решение задач для подготовки к семинарской контрольной работе 4 | 4                   |
| Раздел 9          | 4     | Лекционное домашнее задание 3  | 2                   |
| Раздел 10         | 5     | Проработка теоретического материала и содержания учебной литературы, решение задач для подготовки к лекционной контрольной работе 3  | 4                   |
| Итого:            |       |  | 44                  |

#### 4. Образовательные технологии

*Краткое описание общей схемы, по которой ведётся преподавание курса.*

Каждая тема открывается описанием (доступным каждому из студентов уже при первом прослушивании) небольшого набора задач (нередко одной-двумя). Конечно, рассмотрение подобных толчковых задач на лекциях и на семинарских занятиях, которые тематически почти не дублируют друг друга, проводится по-разному (лекция – это чаще всего монолог, на семинарах же студенты, естественно, более активны).

На лекциях каждая задача предлагается весьма наглядно, в виде вполне содержательного вопроса, ответ на который и нужно найти. Постановка вопроса всегда предшествует поиску ответа на него. Далее следует процесс построения инструментария (разумеется, только в случае, если имеющегося личного опыта студентов ещё недостаточно), разрешающего задачу, что способствует уточнению её постановки, а более чётко обозначенный вопрос задачи служит дополнительной мотивацией совершенствования аппарата для отыскания ответа на него. Сопутствующие разъяснения строятся так, что внимающий им студент воспринимает их без особого труда. Затем

описывается класс задач, каждая из которых может быть вполне успешно разрешена построенным методом.

На этом завершается первый этап: студент знакомится (пассивно) с одной-двумя ключевыми задачами и видит, как постепенно выстраивается метод их решения и как именно применение этого метода приводит к результату.

На втором этапе лектор, формулируя некоторый набор общих условий, дающий студенту определённую ориентацию и облегчающий поиск, предоставляет ему возможность и необходимое (разумное) время для самостоятельной постановки конкретной задачи из класса, описанного в конце первого этапа. Источники, из которых студент может черпать нужные сведения, – газеты, журналы (как общего профиля, так и специализированные), книги (не учебники), атласы, сайты в Internet – позволят ему: 1) найти для себя подходящую (интересную) задачу; 2) убедиться в том, что задачи, разбираемые на лекциях, не надуманы; 3) перевести вербальное описание задачи на язык математических схем и формул и попытаться найти решение, а выстраивая решение задачи, почувствовать возможности построенного аппарата. Очень важно, что при этом более сильный и более заинтересованный студент имеет возможность выбрать для себя задачу потрудней и поинтересней.

Третий этап – выполнение студентом выбранной задачи и проверка преподавателем (постановки задачи, метода решения, (алгоритма), полученного результата и его анализа).

Срок выполнения домашнего задания – две-три недели (в зависимости от количества задач в задании).

Домашние задания, выдаваемые преподавателями на семинарских занятиях носят вполне традиционный характер. Это объясняется тем, что для выработки соответствующих навыков для обращения с задачами теории вероятностей и математической статистики студентам сначала необходимо научиться решать стандартный набор простых задач и упражнений. Каждое домашнее задание имеет более тридцати вариантов с тем, чтобы у любых двух студентов из группы были задачи с разными данными.

На выполнение каждого семинарского домашнего задания отводится ровно одна неделя.

*Использование конкретных ситуаций для анализа (задания, выдаваемые на лекциях, «навстречу реальным задачам»)*

Основная цель предлагаемой формы домашних заданий – задействовать образное мышление студента и развить навыки аналитической работы, что способствует лучшему запоминанию и усвоению материала.

Описание домашних заданий (определение тематической области, требования к содержанию и оформлению, срок исполнения) выдаются студенту регулярно в ходе читаемого курса (по завершению изучения той или иной темы).

## **5. Формы контроля освоения дисциплины**

Формы текущего контроля в виде лекционных домашних заданий:

### Лекционное домашнее задание 1-е графы

#### **А. Эйлеров замкнутый путь (цикл)**

1. Построить конечный связный граф без петель с числом вершин не менее 13, все вершины графа чётные степени не ниже 4.
2. Построить пошагово эйлеров цикл.
3. Записать полученный результат.

#### **Б. Эйлеров путь**

1. Построить конечный связный граф без петель с числом вершин не менее 13, все вершины кроме двух нечётных вершин *A* и *B* чётные степени не ниже 4.
2. Построить пошагово эйлеров путь.
3. Записать полученный результат.



### ***В. Гамильтонов граф***

В заданном гамильтоновом графе (каждая(ый) выбирает свой граф) указать (выделить фломастером) замкнутый гамильтонов путь; графы приведены в виде стилизованных букв кириллицы.

Выполняется на бумаге размером А4.

Срок исполнения – 2 недели с момента помещения на сайт.

#### Лекционное домашнее задание 2-е сети

В печатном издании (книге (не учебнике), атласе, журнале или газете) или в интернете (непреренно указываются выходные данные источника – автор, название, место и время издания (**текущий год**) или адрес сайта) отыскивается задача, приводящая к:

### ***А. Минимальное порождающее дерево***

1. Сети, число узлов которой не меньше одиннадцати, а каждое ребро сети нагружается натуральным числом.

2. Составляется таблица, описывающая выбранные данные. Пошагово строится минимальное порождающее дерево.

3. В ответе приводятся построенный граф (дерево выделяется фломастером) и указывается сумма длин его рёбер; делаются необходимые выводы.

### ***Б. Максимальный поток***

1. Сети, число узлов которой не меньше одиннадцати, а каждое ребро сети нагружается натуральным числом.

2. Составляется таблица, описывающая выбранные данные, указываются начальный и конечный узлы (источник и сток).

3. Методом разделяющих сечений находится величина максимального потока из начального узла в конечный.

4. Пошагово ищется поток максимальной величины (максимальный поток).

5. В ответе указываются минимальное разделяющее сечение, пропускная способность сети, а также то, каким образом можно пропустить этот максимальный поток через заданную сеть; делаются необходимые выводы.

### ***В. Кратчайший маршрут***

1. Сети, число узлов которой не меньше одиннадцати, а каждое ребро сети нагружается натуральным числом.

2. Составляется таблица, описывающая выбранные данные, указывается начальный узел.

3. Пошагово ищутся кратчайшие маршруты из начального узла во все остальные узлы сети.

4. В ответе указываются соответствующие маршруты, их протяжённость, приводится рисунок, на котором эти маршруты выделены (например, фломастером); делаются необходимые выводы.

### ***Г. Критический путь***

1. Необходимости проведения комплекса работ за возможно более короткое время с не менее чем одиннадцатью видами работ разной продолжительности.

2. Строится ориентированная сеть.

3. Ищется критический путь.

4. В ответе указываются критические работы, найденный критический путь (выделяется фломастером) и его продолжительность; делаются необходимые выводы.

Всё задание распечатывается.

Каждый из разделов задания будет оцениваться отдельно, при этом содержательной стороне задачи и её сложности будет уделяться особое внимание.

Срок выполнения задания – 2 недели с момента помещения на сайт.

### Лекционное домашнее задание 3-е игры

В печатном издании (книге (не учебнике), журнале или газете) или в интернете отыскивается задача (неприменно указываются выходные данные источника – автор, название, место и время издания (**текущий год**) или адрес сайта), в которой описывается:

#### ***А и Б. Матричная и биматричная игра (составление таблиц)***

1. Конфликтная ситуация с участием двух заинтересованных сторон.
2. Описываются все возможные стратегии каждого из игроков.
3. Составляются одна (если интересы игроков противоположны) или две (если интересы игроков не совпадают) таблицы, в которых (вербально) описываются выигрыши (проигрыши) игроков в каждой из ситуаций.
4. В ответе приводятся одна или две матрицы, в которых выигрыши игроков описываются количественно (и обоснованно).

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

#### ***В. Матричная игра с седловой точкой***

1. Построить  $m \times n$ -матрицу с седловой точкой, считая, что  $m \geq 5$  и  $n \geq 7$ .
2. Убедиться в том, что построенная матрица имеет седловую точку, и найти оптимальные стратегии и значение (цену) игры.

#### ***Г. Матричная игра с матрицей размера $2 \times n$ или $m \times 2$***

1. Конфликтная ситуация с участием двух заинтересованных сторон), интересы которых противоположны.
2. Описываются все возможные стратегии каждого из игроков ( у одного из них должно быть только две стратегии).
3. Составляется таблица, в которой (вербально) описываются выигрыши (проигрыши) игроков в каждой из ситуаций, и матрица, в которой эти выигрыши описаны количественно (и обоснованно).
4. Методом огибающей ищется оптимальное решение игры в смешанных стратегиях.
5. В ответе указываются смешанные стратегии каждого из игроков и средний выигрыш одного из игроков, даётся интерпретация результатов.

#### ***Д. Биматричная игра***

1. Конфликтная ситуация с участием двух заинтересованных сторон.
2. Описываются все возможные стратегии игроков (у каждого из них должно быть ровно две стратегии).
3. Составляются две таблицы, в которых вербально описываются выигрыши игроков в каждой из ситуаций, и две матрицы, в которых эти выигрыши описаны количественно (и обоснованно).
4. Методом зигзага ищется оптимальное решение игры в смешанных стратегиях.
5. В ответе указываются смешанные стратегии каждого из игроков и их средние выигрыши, даётся интерпретация результатов.

#### ***Е. Позиционная игра***

1. Конфликтная ситуация с участием двух заинтересованных сторон, разрешаемая путём последовательного принятия решений в условиях меняющейся во времени и, вообще говоря, неполной информации
2. Описываются шаги и альтернативы сторон.
3. Строится дерево игры.
4. Указываются информационные множества.

Всё задание распечатывается.

Каждый из разделов задания будет оцениваться отдельно, при этом содержательной стороне задачи и её сложности будет уделяться особое внимание.

Срок выполнения задания – 3 недели с момента помещения на сайт.

Формы текущего контроля в виде примеров семинарских домашних заданий:

Семинарское домашнее задание 1 (классическая вероятность: элементы комбинаторики, независимые события, формулы алгебры событий, условные вероятности, дерево вероятностей)

1. В партии из 10 деталей 8 стандартных. Найти вероятность того, что из 6 взятых наудачу деталей оказалось 4 стандартных.

2. Рабочий обслуживает четыре однотипных станка. Вероятность того, что любой станок в течение часа потребует внимания рабочего, равна 0.6. Предполагая, что неполадки на станке независимы, найти вероятность того, что в течение часа потребуют внимания рабочего: а) все четыре станка; б) ни один станок; в) по крайней мере один станок.

3. Студент знает 20 вопросов из 25. Преподаватель задаёт по порядку три вопроса. Какова вероятность того, что студент знает только второй вопрос из заданных?

Семинарское домашнее задание 2 (классическая вероятность: формула полной вероятности, формула Байеса, вероятность появления события хотя бы один раз)

1. Директор компании имеет 2 списка с фамилиями претендентов на работу. В 1-м списке — фамилии 6 женщин и 3 мужчин. Во 2-м списке оказались 4 женщины и 7 мужчин. Фамилия одного из претендентов случайно переносится из 1-го списка во 2-й. Затем фамилия одного из претендентов случайно выбирается из 2-го списка. Если предположить, что эта фамилия принадлежит мужчине, чему равна вероятность того, что из 1-го списка была перенесена фамилия женщины?

2. В городе 6 коммерческих банков. У каждого риск банкротства в течение года составляет 10%. Чему равна вероятность того, что в течение года обанкротятся не больше одного банка?

Семинарское домашнее задание 3 (вычисление предельного значения функции, построение графика функции одной переменной)

1. Исследовать функцию:  $y = \frac{-4(x^2 - 9)}{x^2 - 16}$ .

2. Вычислить предельное значение:  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 - x - 12}{x^2 + 5x + 6}$ .

3. Вычислить предельное значение:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 7x - 4}{6x^3 - 3x^2 + 2}$ .

4. Вычислить предельное значение:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{x \operatorname{tg} 2x}$ .

Семинарское домашнее задание 4 (случайная величина: дискретная случайная величина, закон распределения случайной величины)

1. В лотерее из 100 билетов разыгрываются два выигрыша на сумму 200 руб. и 5 выигрышей на 60 руб. Стоимость билета 10 руб. Составить закон распределения суммы чистого выигрыша для лица, купившего два билета.

2. Два товароведа проверяют партию изделий. Производительность их труда соотносится как 5:4. Вероятность определения брака первым товароведом составляет 15%, вторым – 10%. Из проверенных изделий отбирают три. Найти: а) математическое ожидание и б) дисперсию числа годных изделий среди отобранных.

Семинарское домашнее задание 5 (нормальное распределение: нормальное распределение и его характеристики, вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины)

1. Вес тропического грейпфрута, выращенного в Краснодарском крае, — нормально распределённая случайная величина с неизвестным математическим ожиданием и дисперсией, равной 0.04. Агрономы знают, что 65% фруктов весят меньше, чем 0.5 кг. Найдите ожидаемый вес случайно выбранного грейпфрута.

2. Вес товаров, помещаемых в контейнер определенного размера, — нормально распределённая случайная величина. Известно, что 65% контейнеров имеют чистый вес больше чем 4.9 т и 25% — имеют вес меньше чем 4.2 т. Найдите ожидаемый средний вес и среднее квадратическое отклонение чистого веса контейнера.

*Семинарское домашнее задание 6 (нормальное распределение: интервальные оценки для математического ожидания нормального распределения и для вероятности события)*

1. Руководство фирмы провело выборочное исследование 900 своих служащих. Средний стаж их работы оказался равен 8.7 года, а среднее квадратическое (стандартное) отклонение 2.7 года. Считая стаж работы служащих фирмы распределённым по нормальному закону, определите с надёжностью 0.95 доверительный интервал, в котором окажется средний стаж работы всех служащих фирмы.

2. Проводится исследование для определения среднего числа автомобилей, оставляемых на ночь на стоянке. Предполагается, что оно подчиняется нормальному закону. Сколько дней необходимо проводить подсчёт числа автомобилей, чтобы с вероятностью 0.95 можно было утверждать, что когда принимается полученное среднее число автомобилей по выборке за истинное, совершается погрешность, не превышающая трёх автомобилей, если среднее квадратическое отклонение равно 10 автомобилям?

Формы текущего контроля в виде контрольных работ по темам лекционных и семинарских занятий:

*Контрольные работы (приводятся темы контрольных работ):*

*Лекционная контрольная работа 1 Сетевые задачи*

1. Задача поиска минимального порождающего дерева для заданной сети. Требуется продемонстрировать пошаговый алгоритм построения и вычислить суммарный вес построенного дерева.
2. Задача поиска минимального маршрута из стартового узла заданной сети до всех остальных узлов сети. Требуется продемонстрировать пошаговый алгоритм построения и указать все минимальные маршруты.
3. Задача поиска максимального потока заданной направленной сети. Требуется найти минимальное сечение и построить максимальный поток равный величине минимального разделяющего сечения.
4. Задача поиска минимального времени выполнения проекта, заданного последовательностью работ, критического пути выполнения этого проекта. Требуется построить диаграмму работ заданного проекта и указать критические работы.

*Лекционная контрольная работа 2 Линейные задачи*

5. Задача линейного программирования с двумя неизвестными (должна быть решена наглядно-геометрическим методом).
6. Система четырёх линейных алгебраических уравнений с четырьмя неизвестными (должна быть решена методом исключения неизвестной).
7. Сбалансированная транспортная задача с двумя производителями и двумя потребителями (должна быть решена наглядно-геометрическим методом).
8. Отыскание минимального по длине решения неопределённой системы трёх линейных алгебраических уравнений с тремя неизвестными (должна быть решена путём сведения к поиску экстремальной точки квадратичной функции).

*Лекционная контрольная работа 3 Функции двух переменных*

1. Найти и изобразить на графике вектор градиента заданной функции в точке.
2. Найти все производные второго порядка для заданной функции.
3. Исследовать дифференцируемую функцию двух переменных на безусловный

экстремум.

4. Найти экстремум функции с ограничениями с помощью функции Лагранжа.
5. Найти экстремум непрерывной функции двух переменных в заданной замкнутой области.

*Семинарская контрольная работа 1 Вычисление классической вероятности*

1. Вычисление классической вероятности события с использованием формул комбинаторики.
2. Формулы алгебры событий. Теорема о сложении вероятностей. Теорема об условной вероятности события.
3. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
4. Формулы алгебры событий. Определение вероятности элементарного события при известной вероятности суммы или произведения событий.
5. Задачи на формулу Бернулли.

*Семинарская контрольная работа 2 Элементы математического анализа*

1. Вычисление предельного значения функции.
2. Поиск максимального и минимального значения непрерывной функции одной переменной на отрезке.
3. Вычисление неопределенного интеграла.
4. Вычисление площади фигуры, ограниченной кривыми.

*Семинарская контрольная работа 3 Дискретные случайные величины*

1. Вычисление основных числовых характеристик заданной дискретной случайной величины.
2. Вычисление закона распределения суммы двух независимых дискретных случайных величин.
3. Построение закона распределения случайной величины с использованием алгебры событий.
4. Вычисление математического ожидания и стандартного отклонения биномиальной случайной величины.

*Семинарская контрольная работа 4 Непрерывные случайные величины, формула Муавра-Лапласа*

1. Вычисление основных числовых характеристик заданной непрерывной случайной величины.
2. Вычисление вероятности событий для нормально распределенной случайной величины.
3. Определения интервала, на котором нормально распределенная случайная величина принимает значения с большой вероятностью.
4. Определение основных характеристик равномерно распределенной случайной величины.
5. Задачи на формулу Муавра-Лапласа.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

| № п/п | Автор                                      | Название книги/статьи | Отв. Редактор (для коллективных работ) | Место издания | Издательство  | Год издания |
|-------|--|-----------------------|--|---------------|---------------|-------------|
| 1     | Агаян Г.М.<br>Григорян А.А.<br>Шикина Г.Е. | Математика            |  | Москва        | Аргатак-Медиа | 2019        |
| 2     | Вентцель Е.С.                              | Исследование          |  | Москва        | Дрофа         | 2004        |

|    |  |   |               |        |                           |      |
|----|--|---|---------------|--------|---------------------------|------|
|    |  | операций: Задачи, принципы, методология.  |               |        |                           |      |
| 3  | Бугров Я.С.<br>Никольский С.М.   | Высшая математика. Задачник.  |               | Москва | Юрайт                     | 2017 |
| 4  | Гмурман В.Е.   | Теория вероятностей и математическая статистика.  |               | Москва | Высшая школа              | 2005 |
| 5  | Гмурман В.Е.   | Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.   |               | Москва | Высшая школа              | 2005 |
| 6  | Краснов М.Л.,<br>Киселёв А.И.,<br>Макаренко Г.И.,<br>Шикин Е.К.,<br>Заляпин В.И. | Вся высшая математика. Т.1. Аналитическая геометрия. Векторная алгебра. Линейная алгебра. Дифференциальное исчисление.                      |               | Москва | УРСС                      | 2003 |
| 7  | Краснов М.Л.,<br>Киселёв А.И.,<br>Макаренко Г.И.,<br>Шикин Е.К.,<br>Заляпин В.И. | Вся высшая математика. Т.2. Интегральное исчисление. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Дифференциальная геометрия. |               | Москва | УРСС                      | 2004 |
| 8  |  | Сборник задач по высшей математике для экономистов  | Ермакова В.И. | Москва | ИНФРА-М                   | 2001 |
| 9  | Седых И.Ю.,<br>Гребенщиков Ю.Б.,<br>Шевелев А.Ю                                  | Высшая математика для гуманитарных направлений. Учебник и практикум   |               | Москва | Юрайт                     | 2017 |
| 10 | Шикин Е.В.,<br>Чхартишвили А.Г.  | Математические методы и модели в управлении- учебное пособие.   |               | Москва | Дело                      | 2004 |
| 11 | Шикин Е.В.<br>Шикина Г.Е.  | Исследование операций. Методы поиска оптимальных решений.   |               | Москва | ТК Велби, изд-во Проспект | 2006 |
| 12 | Щипачев В.С.   | Высшая математика. Учебник  |               | Москва | ИНФРА-М                   | 2017 |

**б) дополнительная литература:**

| № п/п | Автор                        | Название книги/статьи   | Отв. Редактор (для коллективных работ) | Место издания | Издательство                                       | Год издания |
|-------|------------------------------|---|--|---------------|--|-------------|
| 1     |                              | Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов          | Демидович Б.П.                         | Москва        | ООО «Издательство Астрель», ООО «Издательство АСТ» | 2001        |
| 2     | Зуховицкий С.И., Радчик И.А. | Математические методы сетевого планирования.                      |  | Москва        | Наука  | 1965        |
| 3     | Морозов В.В.                 | Основы теории игр   |  | Москва        | Издательский отдел факультета ВМиК МГУ             | 2002        |
| 4     | Проскуряков И.В.             | Сборник задач по линейной алгебре                                 |  | Москва        | Наука  | 1984        |
| 5     | Тутубалин В.Н.               | Теория вероятностей. Краткий курс и научно-методические указания. |  | Москва        | Изд-во Московского университета                    | 1972        |

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**  
Microsoft WORD, EXCEL, POWERPOINT.

#### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- Оборудование для компьютерной презентации.
- Компьютер с подключением к сети Интернет.
- Программное обеспечение Word, PowerPoint, Excel, Access.
- Множительная техника (ксерокс) для подготовки раздаточных материалов.
- Компьютерный класс, с предустановленными модулями Microsoft Office: Word, PowerPoint, Excel, Access.

## Аннотация рабочей программы дисциплины Математика

---

Дисциплина «Математика» является частью математического и естественно-научного блока базовой части учебного плана дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление». Дисциплина реализуется на факультете государственного управления Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова кафедрой математических методов и информационных технологий в управлении.

Дисциплина нацелена на формирование универсальных компетенций выпускника: способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, способность в контексте профессиональной деятельности использовать знания об основных понятиях, объектах изучения и методах естествознания; профессиональных компетенций: владение навыками количественного и качественного анализа при оценке состояния экономической, социальной, политической среды, деятельности органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, государственных и муниципальных предприятий и учреждений, политических партий, общественно-политических, коммерческих и некоммерческих организаций, умение моделировать административные процессы и процедуры в органах государственной власти Российской Федерации, органах государственной власти субъектов Российской Федерации, органах местного самоуправления, адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с фундаментальными разделами математики, которые лежат в основе количественных методов организации управления; развитием начальных навыков анализа социально-экономических и организационно-управленческих процессов на основе применения математических методов. Основная задача курса состоит в обучении студентов активному и осмысленному привлечению математических подходов к широкому спектру реальных задач, требующих управленческого разрешения. В результате изучения курса студенты должны осознать, что математический подход к реальной проблеме начинается с попытки более или менее чётко и аккуратно эту проблему сформулировать.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, семинары, письменные контрольные работы и зачетные домашние задания по темам лекций и по темам семинаров, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме зачетных домашних заданий и письменных контрольных работ по темам лекций и по темам семинаров, промежуточный контроль в форме зачета и экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (68 часов), практические (68 часов) занятия и самостоятельная работа студента (44 часа).