

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования  
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**  
(Финансовый университет)

**Ярославский филиал Финуниверситета**

Кафедра «Экономика и финансы»

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
ООО «ЯРХОТЭЛ»



« 28 » августа 2026 года

Е. А. Пустовая

УТВЕРЖДАЮ

Директор Ярославского  
филиала Финуниверситета



« 28 » августа 2026 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**МАТЕМАТИКА И АНАЛИЗ ДАННЫХ**

Направление подготовки: 43.03.03 «Гостиничное дело»  
Профиль: «Гостиничный бизнес»

Автор: А. М. Сальников

*Одобрено на заседании кафедры «Экономика и финансы» Ярославского  
филиала Финуниверситета (протокол № 10 от 26.05.2026)*

Ярославль, 2026

### 1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Математика и анализ данных» имеет порядковый номер Б.1.1.2.1 в структуре основной образовательной программы по направлению бакалавриата 43.03.03 «Гостиничное дело», профиль «Гостиничный бизнес» для очной формы обучения.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами усвоения образовательной программы

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                       | Индикаторы достижения компетенции                                                                                                    | Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1            | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | 1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации | <b>Знать:</b> основные понятия и инструменты линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики с применением в Excel для анализа и обоснования оптимального управленческого решения.<br><b>Уметь:</b> рассчитывать и анализировать затраты деятельности предприятия гостиничной индустрии, гостиничного продукта в соответствии с требованиями потребителя, обосновывать управленческое решение. |
|                 |                                                                                                                                | 2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности                                     | <b>Знать:</b> этапы математического моделирования, применение инструментов линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики при решении практико-ориентированных задач.<br><b>Уметь:</b> использовать компьютерные технологии и математический инструментарий для постановки и решения задач анализа при оценке выбора оптимальных путей и методов достижения целей.                            |
|                 |                                                                                                                                | 3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных                                                 | <b>Знать:</b> методы сбора, обработки и анализа статистической информации о сфере гостеприимства.<br><b>Уметь:</b> применять методы оценки надежности                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|       |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                          | «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп                | информации для получения статистических обобщающих показателей состояния и развития сферы гостеприимства.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|       |                                                                                                                                                          | 4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т. д. в рассуждениях других участников деятельности | <b>Знать:</b> принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач<br><b>Уметь:</b> применять математические алгоритмы, используемые при мониторинге и оценке деятельности организаций туристической индустрии.                                                                                                  |
|       |                                                                                                                                                          | 5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания                                                                             | <b>Знать:</b> основные понятия и методы линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, необходимые для критического анализа, обобщения и систематизации информации.<br><b>Уметь:</b> выбирать и использовать математические инструменты для постановки и решения оптимизационных задач в сфере профессиональной деятельности. |
| ОПК-5 | Способен принимать экономически обоснованные решения, обеспечивать экономическую эффективность организаций избранной сферы профессиональной деятельности | 1. Оценивает и анализирует основные производственно-экономические показатели организаций сферы гостеприимства и общественного питания                                                | <b>Знать:</b> основные теоретические сведения, методы и алгоритмы линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, необходимые для маркетинговых исследований в индустрии гостеприимства.<br><b>Уметь:</b> расчет и оценка затрат по организации гостиничной деятельности с целью рационализации затрат.                        |

|  |  |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | 2. Принимает экономически обоснованные решения                                                       | <p><b>Знать:</b> особенности математических формул, методы математической статистики; их реализация в Excel.</p> <p><b>Уметь:</b> находить необходимые значения при проведении расчетов показателей качества в Excel, проводить отбор адекватных математических методов и моделей для постановки, решения и анализа получаемых результатов в прикладных задачах.</p>                                                                    |
|  |  | 3. Обеспечивает экономическую эффективность организаций сферы гостеприимства и общественного питания | <p><b>Знать:</b> базовые понятия, закономерности, основные особенности математического моделирования, теоретический анализ полученных результатов при разработки эффективных решений в практико-ориентированных задачах.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать компьютерные технологии представления данных и графической визуализации результатов применения математических методов и моделей для описания и анализа прикладных задач.</p> |

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся**

| Вид учебной работы по дисциплине         | Всего<br>(в з/е и часах) | Семестр 1<br>(в часах) | Семестр 2<br>(в часах) |
|------------------------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|
| Общая трудоёмкость дисциплины            | 8/288                    | 144                    | 144                    |
| Контактная работа-<br>Аудиторные занятия | 100                      | 50                     | 50                     |
| Лекции                                   | 32                       | 16                     | 16                     |
| Семинары, практические занятия           | 68                       | 34                     | 34                     |
| Самостоятельная работа                   | 188                      | 94                     | 94                     |
| Вид текущего контроля                    | Контрольные работы       | Контрольная работа     | Контрольная работа     |
| Вид промежуточной аттестации             | Зачет, экзамен           | Зачет                  | Экзамен                |

#### 4. Нормативно-правовые документы, определяющие процедуру оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации студентов

Процедура оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся регулируется соответствующими локальными нормативными актами Финансового университета и филиала, регламентирующими порядок организации и проведения контроле уровня освоения дисциплин и сформированности компетенций у обучающихся.

#### 5. Примеры оценочных средств для проверки сформированности компетенций

| Наименование компетенции                                                                                                              | Наименование индикаторов достижения компетенции                                                                                      | Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Типовые контрольные задания                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1) | 1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации | <b>Знать:</b><br>основные понятия и инструменты линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики с применением в Excel для анализа и обоснования оптимального управленческого решения.<br><b>Уметь:</b><br>рассчитывать и анализировать затраты деятельности предприятия гостиничной индустрии, гостиничного продукта в соответствии с требованиями потребителя, | Даны функция спроса на некоторый товар $D(p) = 82 - 15p - 10p^2$ и функция предложения этого товара $S(p) = 2p^2 + 3p - 2$ , где $p$ – цена товара в рублях. Вычислите эластичность спроса по цене в точке рыночного равновесия. |

|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                              |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | обосновывать управленческое решение.                                                                                                                                         |  |
| 2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу variability                                                                          | <p><b>Знать:</b> этапы математического моделирования, применение инструментов линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики при решении практических задач.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать компьютерные технологии и математический инструментарий для постановки и решения задач анализа при оценке выбора оптимальных путей и методов достижения целей.</p> | Найдите производную функции $f(t) = F(K(t), L(t))$ в точке $t=0$ , если $K(t) = 0,4t + 200$ , $L(t) = 3000e^{0,03t}$ , $F(K, L) = 4K^{0,25}L^{0,75}$ .                       |  |
| 3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту | <p><b>Знать:</b> методы сбора, обработки и анализа статистической информации о сфере гостеприимства</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы оценки надежности информации</p>                                                                                                                                                                                                                                    | Даны выборочные значения спроса $y_i$ на некоторый товар и дохода $x_i$ покупателей. Найти выборочное уравнение регрессии $y = a + bx$ и сделать прогноз при доходе 25 у. е. |  |

|       |    |   |    |    |    |
|-------|----|---|----|----|----|
| $x_i$ | 6  | 6 | 10 | 16 | 17 |
| $y_i$ | 10 | 9 | 13 | 22 | 20 |

|           | результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.                                                                                                  | для получения статистически обобщающих показателей состояния и развития сферы гостеприимства                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |                                     |  |  |                        |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------|--|--|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|----|
|           | 4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т. д. в рассуждениях других участников деятельности | <b>Знать:</b> принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач<br><b>Уметь:</b> применять математические алгоритмы, используемые при мониторинге и оценке деятельности организаций туристической индустрии. | Полные издержки при выпуске $q$ единиц продукции выражаются функцией $C(q) = 32 + 8q + q^2$ . Функция спроса на эту продукцию имеет вид $q = 12 - 0,03p$ , где $p$ – цена единицы продукции. Найдите минимум средних издержек $AC(q) = \frac{C(q)}{q}$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |                                     |  |  |                        |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |
|           | 5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.                                                                             | <b>Знать:</b> основные понятия и методы линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, необходимые для критического анализа, обобщения и систематизации информации.                                                          | Для изготовления трех видов изделий А, В, и С предприятие использует три основных вида сырья: 1, 2 и 3. Нормы расхода сырья на производство одного изделия, а также общее количество сырья приведены в таблице. Сколько изделий каждого вида может выпустить предприятие? <table><tr><th rowspan="2">Вид сырья</th><th colspan="3">Нормы расхода сырья на одно изделие</th><th rowspan="2">Общее количество сырья</th></tr><tr><th>А</th><th>В</th><th>С</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>45</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>40</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>15</td></tr></table> | Вид сырья | Нормы расхода сырья на одно изделие |  |  | Общее количество сырья | А | В | С | 1 | 2 | 1 | 1 | 45 | 2 | 1 | 1 | 2 | 40 | 3 | 1 | 0 | 1 | 15 |
| Вид сырья | Нормы расхода сырья на одно изделие                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           | Общее количество сырья              |  |  |                        |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |
|           | А                                                                                                                                                                                     | В                                                                                                                                                                                                                                                                        | С                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |                                     |  |  |                        |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |
| 1         | 2                                                                                                                                                                                     | 1                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 45        |                                     |  |  |                        |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |
| 2         | 1                                                                                                                                                                                     | 1                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 40        |                                     |  |  |                        |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |
| 3         | 1                                                                                                                                                                                     | 0                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 15        |                                     |  |  |                        |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |   |   |   |   |    |

|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                         | <b>Уметь:</b><br>выбирать и использовать математические инструменты для постановки и решения оптимизационных задач в сфере профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Способен принимать экономически обоснованные решения, обеспечивать экономическую эффективность организаций избранной сферы профессиональной деятельности (ОПК-5) | 1. Оценивает и анализирует основные производственные экономические показатели организаций сферы гостеприимства и общественного питания. | <b>Знать:</b><br>основные теоретические сведения, методы и алгоритмы линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, необходимые для маркетинговых исследований в индустрии гостеприимства<br><b>Уметь:</b> расчет и оценка затрат по организации гостиничной деятельности с целью рационализации затрат. | Производительность труда рабочего за одну смену описывается функцией $p(t) = 15t - 0,5t^2$ , где $t$ – время в часах, $0 \leq t \leq 8$ . Определите объем выпуска продукции за день для данного рабочего и среднюю производительность труда за один час. |
|                                                                                                                                                                  | 2. Принимает экономически обоснованные решения.                                                                                         | <b>Знать:</b><br>особенности математических формул, методы математической статистики;                                                                                                                                                                                                                                                                | Сколькими способами можно выбрать председателя Студенческого Совета и его заместителей по учебной и культмассовой работе из 40 членов Студенческого Совета?                                                                                               |



|  |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                              | <p>их реализация в Excel.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>находить необходимые значения при проведении расчетов показателей качества в Excel, проводить отбор адекватных математических методов и моделей для постановки, решения и анализа получаемых результатов в прикладных задачах.</p>                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|  | <p>3. Обеспечивает экономическую эффективность организаций сферы гостеприимства и общественного питания.</p> | <p><b>Знать:</b></p> <p>базовые понятия, закономерности, основные особенности математического моделирования, теоретический анализ полученных результатов при разработке эффективных решений в практико-ориентированных задачах.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>использовать компьютерные технологии представления данных и графической</p> | <p>В выборке из десяти студентов среднее время, затраченное на подготовку к экзамену по математике, равно 45 часов. Выборочное среднее квадратическое отклонение 10,54 часа. Является ли верным утверждение, что на 5%-ном уровне значимости среднее время, затраченное на подготовку к экзамену, равно 40 часов.</p> |

|  |  |                                                                                                                                           |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | визуализации<br>результатов<br>применения<br>математически<br>х методов и<br>моделей для<br>описания и<br>анализа<br>прикладных<br>задач. |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6. Материалы для промежуточной аттестации

### 6.1 Примерный перечень вопросов для зачета

1. Числовая последовательность. Предел последовательности.
2. Предел функции и его свойства.
3. Бесконечно малые величины и их свойства. Связь с пределом функции.
4. Бесконечно большие величины и их свойства. Связь с бесконечно малыми величинами.
5. Односторонние пределы функции.
6. Признаки существования пределов.
7. Первый замечательный предел.
8. Второй замечательный предел.
9. Непрерывность функции: определение функции непрерывной в точке и непрерывной на множестве, точки разрыва и их квалификация.
10. Асимптоты графика функции: горизонтальная, вертикальная, наклонная асимптота.
11. Производная и дифференциал функции: определение производной и дифференциала функции, геометрический смысл производной и дифференциала, уравнение касательной, таблица производных основных функций, связь между дифференцируемостью и непрерывностью, применение дифференциала в приближенных вычислениях, применение производной в экономике. Эластичность функции и ее свойства.
12. Основные правила дифференцирования: производная суммы, производная произведения, производная частного, производная сложной функции.
13. Производные высших порядков.
14. Правило Лопиталя.
15. Условие монотонности дифференцируемой функции.
16. Экстремумы функции: точка максимума, точка минимума, необходимое условие экстремума, достаточное условие экстремума.
17. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.
18. Выпуклость функции. Необходимое и достаточное условие выпуклости.
19. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условие перегиба.
20. Общая схема исследования функции.
21. Неопределенный интеграл: определение первообразной; определение неопределенного интеграла; свойства неопределенного интеграла; табличные интегралы; методы интегрирования: метод замены, интегрирование по частям, интегрирование некоторых рациональных дробей (метод неопределенных коэффициентов).
22. Определенный интеграл: определение определенного интеграла; свойства определенного интеграла; геометрический смысл определенного интеграла; формула Ньютона – Лейбница; вычисление площадей плоских фигур.
23. Несобственный интеграл первого рода.
24. Функции нескольких переменных: определение функции нескольких переменных; линии уровня функции двух переменных; частные производные функций нескольких

переменных первого и второго порядка; определение локального экстремума функций нескольких переменных; необходимое условие существования локального экстремума функций нескольких переменных; достаточное условие существования локального экстремума функций нескольких переменных.

25. Матрицы и их виды.

26. Операции с матрицами: транспонирование матрицы, умножение матрицы на число, сложение матриц, умножение матриц.

27. Определители матриц и их свойства: формулы для определителей матриц 2-го и 3-го порядков, разложение определителя по строке или столбцу, нахождение определителя методом элементарных преобразований.

28. Миноры и алгебраические дополнения.

29. Ранг матрицы. Способы нахождения: метод окаймляющих миноров, - метод элементарных преобразований.

30. Обратная матрица. Критерий существования и методы ее нахождения: - метод присоединенной матрицы, метод элементарных преобразований. Решение матричных уравнений.

31. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ): определение СЛАУ, решение СЛАУ, классификация СЛАУ.

32. Критерий совместности СЛАУ.

33. Решение СЛАУ методом обратной матрицы.

34. Решение СЛАУ методом Крамера.

35. Решение СЛАУ методом Гаусса.

36. Пространство решений однородной системы, связь его с рангом матрицы.

37. Арифметические векторы и линейные операции над ними.

38. Линейная зависимость системы векторов и ее геометрический смысл.

39. Базис и размерность линейного пространства.

40. Координаты вектора в данном базисе.

41. Скалярное произведение векторов в  $R_n$ .

42. Длины векторов и угол между векторами в  $R_n$ .

43. Собственные значения и собственные векторы квадратных матриц.

## **6.2 Примерный перечень вопросов для экзамена**

1. Вероятность случайного события: аксиоматическое, классическое, статистическое, геометрическое определение вероятности случайного события.

2. Условная вероятность случайного события. Независимые случайные события. Теоремы умножения случайных событий. Теоремы сложения случайных событий.

3. Схема гипотез. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

4. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.

5. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Дискретные и непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.

6. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, мода, медиана, квантиль, начальные и центральные моменты  $k$ -ого порядка случайной величины.

7. Примеры распределений случайных величин: биномиальное распределение (распределение Бернулли); распределение Пуассона; геометрическое распределение; равномерное распределение; экспоненциальное распределение; нормальное распределение.

8. Предельные теоремы теории вероятностей: неравенство Чебышева; теорема Чебышева; теорема Бернулли; теорема Ляпунова.

9. Основные понятия математической статистики: генеральная и выборочная совокупность; виды вариационных рядов; выборочная функция распределения; графическое представление выборочного распределения (гистограммы и полигоны частот).
10. Выборочные точечные статистические оценки параметров распределения случайных величин: общие требования к точечным статистическим оценкам; точечные оценки математического ожидания и дисперсии; точечная статистическая оценка вероятности случайного события.
11. Интервальные оценки параметров распределения: основные понятия метода интервальных оценок; основные распределения, используемые в методе интервальных оценок; интервальные оценки математического ожидания; интервальная оценка дисперсии; интервальная оценка вероятности случайного события.
12. Проверка статистических гипотез: основные понятия и этапы процедуры проверки параметрических статистических гипотез. Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания теоретическому значению. Проверка гипотезы о равенстве двух математических ожиданий. Проверка гипотезы о равенстве дисперсии теоретическому значению. Проверка гипотезы о равенстве двух дисперсий.
13. Классическая линейная регрессионная модель и ее предпосылки.
14. Суть метода наименьших квадратов.
15. Определение и свойства выборочного коэффициента парной корреляции. Связь выборочного коэффициента корреляции и коэффициента детерминации для парной линейной регрессии.
16. Коэффициент детерминации. Его смысл и свойства.
17. Проверка общего качества уравнения регрессии на основе проверки значимости коэффициента детерминации  $R^2$ .
18. Нелинейная регрессия и преобразование переменных.

### 6.3. Пример экзаменационного билета/билета для сдачи зачета

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования  
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»  
(Ярославский филиал Финуниверситета)**

Кафедра «Экономика и финансы»  
 Дисциплина «Математика и анализ данных»  
 Филиал Ярославский Форма обучения очная  
 Семестр 1 Направление 43.03.03 «Гостиничное дело», профиль «Гостиничный бизнес»

#### БИЛЕТ ДЛЯ СДАЧИ ЗАЧЕТА № 1

| №<br>п/п | Вопросы билета                    | Максимальный<br>балл |
|----------|-----------------------------------|----------------------|
| 1        | Теоретический вопрос 1.           | 15 баллов            |
| 2        | Теоретический вопрос 2.           | 15 баллов            |
| 3        | Практико-ориентированное задание. | 30 баллов            |

Подготовил

Фамилия И. О.

Утверждаю:

Заведующий кафедрой  
«Экономика и финансы»

Фамилия И. О.

Дата xx.xx.20xx г.

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования  
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»  
(Ярославский филиал Финуниверситета)**

Кафедра «Экономика и финансы»  
 Дисциплина «Математика и анализ данных»  
 Филиал Ярославский Форма обучения очная  
 Семестр 2 Направление 43.03.03 «Гостиничное дело», профиль «Гостиничный бизнес»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

| № п/п | Вопросы билета                    | Максимальный балл |
|-------|-----------------------------------|-------------------|
| 1     | Теоретический вопрос 1.           | 15 баллов         |
| 2     | Теоретический вопрос 2.           | 15 баллов         |
| 3     | Практико-ориентированное задание. | 30 баллов         |

Подготовил

Фамилия И. О.

Утверждаю:

Заведующий кафедрой  
«Экономика и финансы»

Фамилия И. О.

Дата xx.xx.20xx г.

**7. Формы внеаудиторной самостоятельной работы студентов, предусмотренные учебным планом**

**7.1 Выполнение формы текущего контроля  
1 семестр**

Задания можно выполнить как в Excel, LibreOffice Calc, так и в R-studio

1. С помощью финансовых функций определить, каким должно быть начальное значение вклада при следующих условиях: срок вклада (Кпер) – 9 месяцев, будущее значение вклада (Бс) – 50 000 рублей, годовая процентная ставка (Ставка) – 16%. Дополнительные вложения и изъятия не производятся. Проценты начисляются ежеквартально. Ответ дать с двумя знаками после запятой.
2. Провести полное исследование и построить график функции  $y = f(x)$ . Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке  $[-4; 4]$ .

$$y = \frac{2x^2 - 3}{4(x - 5)}$$

3. Известно, что компания оказывает услуги:

$$\vec{a} = (1, -4, -3, 0, 4, 3, 2, -3, 2, 5, 9, 6, -3, 2, -5, -1),$$

$$\vec{b} = (5, -3, 1, 5, -9, 0, 9, 3, -4, 6, -2, -1, 4, 3, 7, 0),$$

$$\vec{p} = (5, -7, 6, -2, 3, -7, 6, 0, 3, -2, 2, 1, 5, 4, -3, 2).$$

Для их выполнения требуются соответствующие ресурсы  $a_i$ ,  $b_i$ ,  $c_i$ . при этом если  $a_i > 0$  - ресурс имеется в наличии, если  $a_i < 0$ , то он находится в аутсорсинге. В целях многофакторного анализа деятельности компании необходимо рассчитать следующие выражения:

а)  $4\vec{a} + 3\vec{b}$

b)  $3(\vec{a}, \vec{b}) * \vec{p} - 2|\vec{p}| * \vec{a}$

c)  $3(\vec{a}, \vec{p}) * \vec{b} - 2(\vec{b}, \vec{p}) * \vec{a} - 2|\vec{p}| * \vec{p}$

4. Восстановите, какое количество ресурсов  $x_1, x_2, \dots, x_8$  было использовано в компании при выполнении ее основных задач. Известно, что, для этого надо решить систему линейных уравнений. Результат проверьте.

$$\begin{cases} -11x_4 - x_5 - 4x_7 + 6x_8 = 10 \\ 2x_4 + 8x_5 - 6x_7 + 3x_8 = 10 \\ 3x_4 - 5x_5 - 3x_6 - 7x_8 = 8 \\ 6x_1 + 6x_3 - 14x_6 - 8x_8 = 2 \\ 7x_1 - 4x_3 + 9x_6 - 6x_7 - 3x_8 = 14 \\ -3x_1 - 4x_2 - 2x_3 + 7x_5 = 2 \\ -7x_1 + 8x_4 - 2x_5 = -5 \\ 9x_3 - 9x_4 + x_5 = 18 \end{cases}$$

5. Для восстановления утраченных паролей входа на портал организации требуется найти с точностью до 3 десятичных знаков собственные числа и собственные векторы матрицы А.

$$A = \begin{pmatrix} 13 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 & 0 & 0 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 19 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 11 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 7 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 11 & 0 & 0 & 0 & 17 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

6. Заемщик взял в банке кредит в размере 200000 руб. на срок 15 лет. Процентная ставка 12%. Периодичность начисления квартал. Какую сумму основного долга клиент выплатит через 4 квартала и за 7 квартал периода.? Ответ округлите до рублей.

7. Построить график и линии уровня функции, найти локальные экстремумы функции  $z = x^3 + 4y^3 - 3x - 12y + 5$ .

## 2 семестр

- Для приготовления начинки фруктового пирога требуется минимум 2 вида ягод. Вероятности того, что в магазине найдутся следующие ягоды: ежевика – 0,1, малина – 0,7, сливы – 0,7, вишни – 0,8. Найти вероятность того, что пирог можно будет испечь.
- В группе 30% студентов – брюнеты, 10% - блондины, а остальные – шатены. За время обучения брюнеты женятся с вероятностью 0,2, блондины – с вероятностью 0,6, а шатены – с вероятностью 0,3. Какова вероятность того, что случайно взятый по списку студент женился? Стало известно, что студент Сидоров женился. С какой вероятностью он блондин?
- На отрезке ОА длины 2 числовой оси наугад поставлены точки В (x) и С (y). Найти вероятность того, что длина ВС будет меньше 1.
- Вероятность заболевания человека гриппом в данной местности равна 0,3. Найти вероятность, что из 8 наудачу выбранных людей заболеют не менее 2 и не более 4 человек. Найти наимвероятнейшее число заболевших людей среди этих 8.
- Дана функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины X:

$$f(x) = \begin{cases} 0, x \in (1; 4); \\ \frac{6x+2}{51}, x \in (1; 4). \end{cases}$$

Найти математическое ожидание  $E(X)$ , дисперсию  $Var(X)$ , среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  случайной величины X, вероятность  $P(|X - E(X)| < \sigma)$ .

6. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины X соответственно равны 20 и 5. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (15, 30).

7. Имеется следующая выборка из генеральной совокупности некоторой случайной величины: 20, 1, 5, 1, 5, 1, 1, 10, 1, 20. Постройте статистический ряд выборки, найдите выборочное среднее  $\bar{x}$  и выборочную дисперсию  $\tilde{S}^2$ , эмпирическую функцию распределения  $F^*(x)$  и постройте её график.
8. Найдите доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины, если по выборке объема  $n = 40$  найдены оценки:  $\bar{x} = 50$ ,  $s^2 = 16$ . Доверительная вероятность  $\gamma = 0,8$ .
9. По утверждению руководства фирмы, средний размер дебиторского счета равен 187,5 тыс. руб. Ревизор составляет случайную выборку из 10 счетов и обнаруживает, что их выборочное среднее равно 175 тыс. руб., а выборочное среднее квадратическое отклонение 35 тыс. руб. Может ли на уровне значимости  $\alpha = 0,05$  оказаться правильным объявленный размер дебиторского счета? Предполагается, что размер счета подчиняется нормальному закону распределения.
10. Даны выборочные значения спроса  $y_i$  на некоторый товар и дохода  $x_i$  покупателей. Найти выборочное уравнение регрессии  $y = a + bx$ .

|       |    |   |    |    |    |
|-------|----|---|----|----|----|
| $x_i$ | 6  | 6 | 10 | 16 | 17 |
| $y_i$ | 10 | 9 | 13 | 22 | 20 |

## 7.2. Рекомендуемые источники информации:

### Основная литература:

- 1.1. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономистов в 3 ч. Часть 1 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 276 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10174-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565759>.
- 1.2. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономистов в 3 ч. Часть 2 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 239 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10173-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565760>.
- 1.3. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономистов в 3 ч. Часть 3 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 415 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10171-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565761>.
2. Авдеевская, Е. А. Применение Excel в экономических расчетах : учебник для вузов / Е. А. Авдеевская, А. Е. Схведиани. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 116 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17961-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/580346>.
3. Соловьев, В. И., Анализ данных в экономике: Теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и анализ данных в Microsoft Excel. : учебник / В. И. Соловьев. — Москва : КноРус, 2025. — 497 с. — ISBN 978-5-406-13693-5. — URL: <https://book.ru/book/955517>. — Текст : электронный.
4. Калинина, В. Н., Анализ данных. Компьютерный практикум : учебное пособие / В. Н. Калинина, В. И. Соловьев. — Москва : КноРус, 2022. — 166 с. — ISBN 978-5-406-09229-3. — URL: <https://book.ru/book/942681>. — Текст : электронный.

5. Маркова, С. В., Анализ данных на языке R. : учебник и практикум / С. В. Маркова. — Москва : КноРус, 2025. — 216 с. — ISBN 978-5-406-14806-8. — URL: <https://book.ru/book/958147>. — Текст : электронный.

**Дополнительная литература:**

6. Миркин, Б. Г. Базовые методы анализа данных : учебник и практикум для вузов / Б. Г. Миркин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 297 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19709-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560414>.

7. Математика в экономике. Ч.1: Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование: Учебник для студ. экономич. спец. вузов / А.С. Солодовников, В.А. Бабайцев, А.В. Браилов, И.Г. Шандра. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2011.

8. Математика в экономике. Ч. 2: Математический анализ: Учебник для студ. экономич. спец. вузов / А.С. Солодовников, В.А. Бабайцев, А.В. Браилов, И.Г. Шандра. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2011.