

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Антипова Наталья Викторовна
Должность: и.о. директора филиала
Дата подписания: 01.09.2026 12:26:12
Уникальный программный ключ:
fae5412acb1bf810dc69e6bc004ac45622b84b3a

*Приложение 6
к основной профессиональной образовательной
программе по направлению подготовки
38.03.01 Экономика профиль
программы «Бизнес-статистика и аналитика»*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»
Улан-Баторский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова

Кафедра высшей математики

Одобрено
на заседании Совета Улан-Баторского
филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова
протокол №11 от 11 июня 2026 г.

Председатель совета
Н.В. Антипова

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

по учебной дисциплине **Б1.В.21 Математические инструменты в экономичес**
(наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)
ких исследованиях

Направление подготовки **38.03.01 Экономика**
(код) (наименование направления)

Направленность (профиль) программы **«Бизнес-статистика и аналитика»**

Уровень высшего образования **Бакалавриат**

Год начала подготовки 2026
Улан-Батор – 2026 г.

Составитель:

Доцент, к. пед.н., доцент
(ученая степень, ученое звание, должность,)

Е.Ю. Напеденина

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

по учебной дисциплине

«Математические инструменты в экономических исследованиях»

наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)	Наименование контролируемых разделов и тем
ПК-1. Способен анализировать, обосновывать и выбирать решения	ПК-1.2. Осуществляет оценку ресурсов, необходимых для реализации решений	ПК-1.2. 3-1. Знает языки визуального моделирования	Раздел 1. Элементы линейной алгебры и линейного программирования Тема 1. Методы линейной алгебры при решении экономических задач Тема 2. Задачи линейного программирования Раздел 2. Элементы математического анализа Тема 3. Методы математического анализа как одного из основных инструментов при экономических расчетах Раздел 3. Элементы теории вероятностей Тема 4. Вероятностный подход при решении экономических задач Раздел 4. Элементы математической статистики Тема 5. Основы выборочных исследований Тема 6. Проверка выдвигаемых альтернатив Тема 7. Исследование взаимосвязей экономических показателей Тема 8. Аналитический инструментальный исследования изменений Тема 9. Методы прогнозирования и моделирования финансово-экономической деятельности
		ПК-1.2. 3-2. Знает теорию систем	
		ПК-1.2. 3-3. Знает предметную область и специфику деятельности организации в объёме, достаточном для решения задач бизнес-анализа	
		ПК-1.2. У-1. Умеет использовать техники эффективных коммуникаций	
		ПК-1.2. У-2. Умеет определять связи и зависимости между элементами информации бизнес-анализа	
		ПК-1.2. У-3. Умеет применять информационные технологии в объёме, необходимом для целей бизнес-анализа	
		ПК-1.2. У-4. Умеет анализировать внутренние	

		(внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации	
--	--	---	--

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Перечень учебных заданий на аудиторных занятиях:

Опрос (О.)

Групповая дискуссия (Гр.д.)

Вопросы для проведения опросов (О.):

1. Какие инструменты MS Excel применяются при решении СЛУ?
2. Какие задачи называют балансовыми?
3. В чем состоит задача об оптимальном производстве?
4. Какие задачи решаются с помощью инструмента "Поиск решений»?
5. Что такое аппроксимация?
6. Что такое интерполяция?
7. Приведите пример экономической задачи, при решении которой используются методы математического анализа.
8. Какие вероятностные распределения Вы знаете?
9. Что называют вариационным рядом?
10. Что такое эмпирическая функция распределения?
11. Что называют гистограммой частот и полигоном частот? Как они строятся в MS Excel?
12. Как гистограмма связана с законом распределения непрерывной генеральной совокупности?
13. Что называется точечной оценкой неизвестного параметра распределения генеральной совокупности?
14. Что называется интервальной оценкой неизвестного параметра распределения генеральной совокупности
15. Что называется генеральной совокупностью и случайной выборкой?
16. Как оценивается значимость параметров регрессионного уравнения?
17. Что позволяет оценить множественный коэффициент детерминации?
18. Для чего используется множественный коэффициент детерминации?
19. Как оценить статистическую надежность регрессионного уравнения в целом?
20. Дайте определение тренда? Может ли он использоваться для прогнозирования будущих значений?

Темы групповых дискуссий (Гр.д.):

1. Способы решения СЛУ в MS Excel.

2. Задачи математического программирования и их роль в экономике.
3. Интеграл в математике. Экономические задачи, в которых используются интегралы.
4. Экономические процессы, изучаемые с помощью теории вероятностей.
5. Примеры экономических задач, для решения которых применяются методы дифференциального и интегрального исчисления.

Задания для текущего контроля

Тест (Т.)

Контрольные работы (К/р)

Расчетно-аналитические задания (р.а.з.)

Задания для творческого рейтинга

Индивидуальный и/или групповой проект (Ин.п./Гр.п.)

Реферат (Р.)

Комплект заданий для контрольной работы

Индикаторы достижения: ПК-1.2. Осуществляет оценку ресурсов, необходимых для реализации решений.

Контрольная работа 1.

Вариант 1:

1. Решить систему с помощью обратной матрицы

$$\begin{cases} -x_1 - 5x_2 - 3x_3 = -39 \\ -2x_1 - 4x_2 + 5x_3 = 7 \\ 5x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 0 \end{cases}$$

2. Решить задачу линейного программирования с помощью «Поиска решений»:

$$\begin{cases} -2x + 3y \leq 6 \\ x - 2y \leq 4 \\ x + y \leq 7 \\ x \geq 0, \quad y \geq 0 \end{cases}$$

$$F = 6x + 4y \rightarrow \max$$

3. Решить уравнение методом деления пополам.

$$\sin x = 2 - 5x$$

4. Вычислить интеграл методом трапеций.

$$\int_0^3 e^{2x-1} dx$$

Вариант 2:

1. Решить систему линейных уравнений методом Крамера (8б).

$$\begin{cases} -4x_1 + 4x_2 - 2x_3 = -14 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 1 \\ 2x_1 - 4x_2 - 5x_3 = 23 \end{cases}$$

2. Решить задачу линейного программирования с помощью «Поиска решений» (8б).

$$\begin{cases} x + y \leq 11 \\ -2x + y \leq 2 \\ x - 5y \leq 5 \\ x \geq 0, \quad y \geq 0 \end{cases}$$

$$F = 5x + 2y \rightarrow \max$$

3. Решить уравнение методом деления пополам:

$$\sin x = 2 - 7x$$

4. Построить интерполяционный многочлен Лагранжа по следующим точкам:

$$(-1; 4), (0; 5), (1; 12)$$

Контрольная работа 2.

1. С помощью электронного измерительного прибора получены 10 выборочных значений длины детали:

0.7
1.5
-0.7
0.9
0.9
1.1
2.0
0.2
0.3
1.7

А) по выборке определить среднее, дисперсию (D_B и s^2), среднеквадратичное отклонение (σ и s), асимметрию и эксцесс, моду и медиану:

А.1 для несгруппированного ряда (с помощью спец.функции Excel);

А.2 путем применения «Описательной статистики» Пакета анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЬ!!!

Б) найти с уровнем надежности 0,99 оценку (=доверительный интервал) точности (среднеквадратической ошибки) прибора.

2. Построить доверительный интервал для оценки математического ожидания нормально распределённой случайной величины (для данных $a = m_X$, σ) по выборке объема n :

2.1 в случае известной дисперсии (которую считать равной σ^2);

2.2 в случае неизвестной дисперсии.

Выборку сгенерировать с помощью Пакета анализа.

n	a	σ
60	-3	1

3. (χ^2 -критерий) Для данной выборки построить вариационный ряд, проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности. ($\alpha = 0,05$) (указание: применить два метода – критерии Пирсона и Колмогорова-Смирнова)

6,28	6,31	6,23	6,35	6,32	6,36	6,33	6,31	6,26	6,21
6,31	6,38	6,34	6,25	6,28	6,39	6,27	6,32	6,29	6,30
6,24	6,32	6,26	6,35	6,32	6,31	6,29	6,28	6,33	6,36

4. Знания студентов оценены двумя преподавателями (в различных шкалах оценивания) и выставлены оценки, приведенные ниже в таблице. Оценить связь между этими результатами:

а) Построить диаграмму рассеивания.

б) Определить ковариацию, коэффициент корреляции Пирсона и коэффициент детерминации, ранговые коэффициенты Кендалла и Спирмена, проверить гипотезу о значимости коэффициента корреляции Пирсона.

в) По каждому пункту сделать выводы.

A	98	94	88	80	76	70	63	61	60	58	56	55	53	50	48
B	99	91	93	74	78	65	64	66	52	53	60	54	50	56	49

Критерии оценки (в баллах):

– **10 баллов** выставляется обучающемуся, если

Знает верно и в полном объеме:

✓ языки визуального моделирования

✓ теорию систем

✓ предметную область и специфику деятельности организации в объеме, достаточном для решения задач бизнес-анализа

Умеет верно и в полном объеме:

✓ использовать техники эффективных коммуникаций

✓ определять связи и зависимости между элементами инфо

✓ применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа

анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации

– **7 баллов** выставляется обучающемуся, если

Знает с незначительными замечаниями:

✓ языки визуального моделирования

✓ теорию систем

- ✓предметную область и специфику деятельности организации в объёме, достаточном для решения задач бизнес-анализа

Умеет с незначительными замечаниями:

- ✓использовать техники эффективных коммуникаций
- ✓определять связи и зависимости между элементами инфо
- ✓применять информационные технологии в объёме, необходимом для целей бизнес-анализа
анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации

– **5 баллов** выставляется обучающемуся, если

Знает на базовом уровне, с ошибками:

- ✓языки визуального моделирования
- ✓теорию систем
- ✓предметную область и специфику деятельности организации в объёме, достаточном для решения задач бизнес-анализа

Умеет на базовом уровне, с ошибками:

- ✓пользовать техники эффективных коммуникаций
- ✓определять связи и зависимости между элементами инфо
- ✓применять информационные технологии в объёме, необходимом для целей бизнес-анализа
анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации

– **0 баллов** выставляется обучающемуся, если

Не знает на базовом уровне:

- ✓языки визуального моделирования
- ✓теорию систем
- ✓предметную область и специфику деятельности организации в объёме, достаточном для решения задач бизнес-анализа

Не умеет на базовом уровне:

- ✓пользовать техники эффективных коммуникаций
- ✓определять связи и зависимости между элементами инфо
- ✓применять информационные технологии в объёме, необходимом для целей бизнес-анализа
анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации

Темы индивидуальных и/или групповых проектов

Индикаторы достижения: *ПК-1.2. Осуществляет оценку ресурсов, необходимых для реализации решений.*

1. Провести статистическое исследование заданной случайной величины.
2. Провести исследование основных параметров заданной случайной выборки, включая доверительные интервалы для параметров выборки.
3. Проверить статистические гипотезы о равенстве дисперсий и (или) матожиданий случайных величин.
4. Провести одномерный и двумерный факторный анализ.
5. Провести линейный корреляционный и факторный анализ заданных выборок.
6. Провести анализ и предсказание поведения заданного временного ряда.

Критерии оценки (в баллах):

– **10 баллов** выставляется обучающемуся, если

Знает верно и в полном объеме:

✓языки визуального моделирования

✓теорию систем

✓предметную область и специфику деятельности организации в объёме, достаточном для решения задач бизнес-анализа

Умеет верно и в полном объеме:

✓использовать техники эффективных коммуникаций

✓определять связи и зависимости между элементами инфо

✓применять информационные технологии в объёме, необходимом для целей бизнес-анализа
анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации

– **7 баллов** выставляется обучающемуся, если

Знает с незначительными замечаниями:

✓языки визуального моделирования

✓теорию систем

✓предметную область и специфику деятельности организации в объёме, достаточном для решения задач бизнес-анализа

Умеет с незначительными замечаниями:

✓использовать техники эффективных коммуникаций

✓определять связи и зависимости между элементами инфо

- ✓применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа
- анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации

– **5 баллов** выставляется обучающемуся, если

Знает на базовом уровне, с ошибками:

- ✓языки визуального моделирования
- ✓теорию систем
- ✓предметную область и специфику деятельности организации в объеме, достаточном для решения задач бизнес-анализа

Умеет на базовом уровне, с ошибками:

- ✓пользовать техники эффективных коммуникаций
- ✓определять связи и зависимости между элементами инфо
- ✓применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа
- анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации

– **0 баллов** выставляется обучающемуся, если

Не знает на базовом уровне:

- ✓языки визуального моделирования
- ✓теорию систем
- ✓предметную область и специфику деятельности организации в объеме, достаточном для решения задач бизнес-анализа

Не умеет на базовом уровне:

- ✓пользовать техники эффективных коммуникаций
- ✓определять связи и зависимости между элементами инфо
- ✓применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа
- анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации

Комплект тестов/тестовых заданий

Индикаторы достижения: ПК-1.2. Осуществляет оценку ресурсов, необходимых для реализации решений.

Тест №1

1. Система линейных уравнений называется несовместной, если:

- а) она имеет единственное решение
- б) она имеет бесконечное множество решений
- в) она не имеет решений
- г) она является однородной

2. Метод линейной интерполяции также называют:

- а) методом хорд
- б) методом касательных
- в) методом дихотомии
- г) методом подбора параметра

3. Интеграл $\int_0^1 x^2 \sin 2x dx$, вычисленный по методу Симпсона, приближенно равен:

- а) 0,2201
- б) 0,2232
- в) 0,2251
- г) 0,2297

4. Какие из нижеперечисленных законов распределений характеризуют дискретные случайные величины:

- а) логарифмически нормальное распределение
- б) Гамма-распределение
- в) распределение Стьюдента
- г) геометрическое распределение

5. Для наиболее простого и быстрого вычисления выборочных характеристик случайной величины в MS Excel используется:

- а) пакет «Анализ данных - описательная статистика»
- б) статистические функции СРЗНАЧ, СТАНДОТКЛОН, МЕДИАНА и пр.
- в) выборочные средняя и дисперсия
- г) математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение случайной величины

Тест №2

1. Какую степень имеет построенный по N точкам интерполяционный многочлен Лагранжа

- а) $N - 2$
- б) $N - 1$
- в) N
- г) $N + 1$

2. Выберите правильную формулу метода Ньютона

- а) $x_{i+1} = x_i - f(x_i) / f'(x_i)$
- б). $x_{i+1} = x_i + f(x_i) / f'(x_i)$
- в) $x_{i+1} = x_i - f'(x_i) / f(x_i)$
- г) $x_{i+1} = x_i + f'(x_i) f(x_i)$

3. Какое из перечисленных действий НЕ является допустимым элементарным преобразованием

- а) Прибавление к одной строке другой строки с коэффициентом
- б) Умножение элементов одной строки на ненулевое число
- в) Перестановка строк
- г) Умножение элементов одной строки на элементы другой строки

4. Для какой из перечисленных операций линейной алгебры в Excel НЕТ встроенной функции

- а). Умножение матриц
- б) Приведение матрицы к треугольному виду
- в). Нахождение обратной матрицы
- г) Вычисление обратной матрицы

5. Какой из перечисленных методов НЕ является методом численного интегрирования

- а). Метод прямоугольников
- б) Метод парабол
- в) Метод окружностей
- г) Метод трапеций

Тест №3

1. Укажите верное понятие, обозначающее численное значение признака:

- а) генеральная совокупность
- б) выборка
- в) варианта
- г) среднее значение
- д) верный ответ отсутствует

2. Укажите свойства, которыми должна обладать выборочная совокупность (можно выбрать несколько ответов).

- а) репрезентативность
- б) неслучайность
- в) объем выборки больше объема генеральной совокупности
- г) случайность
- д) верный ответ отсутствует

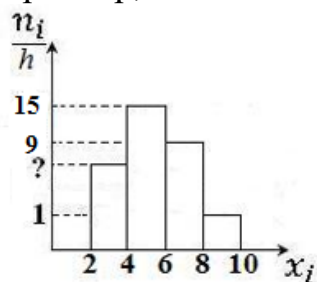
3. Какой результат выдаст EXCEL-функция СЧЁТ для выборки {1, 3, 3, 3, 3, 4, 5, 6, 7, 7, 7, 8, 8, 8, 10}?

4. Укажите ВСЕ верные формулы для вычисления выборочного среднего вариационного ряда:

- а) $\sum_{i=1}^k x_i w_i$
- б) $\sum_{i=1}^k (x_i - \underline{x})^2 w_i$
- в) $\sum_{i=1}^k x_i n_i$
- г) $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i n_i$
- д) $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i w_i$

5. По некоторой выборке объема $n=30$ $n = 40$, построена гистограмма частот (см.

рис.). Укажите недостающий параметр, помеченный знаком (?):



а) 10

б) 12

в) 4

г) 5

д) 15

6. Из предложенных оценок θ^* математического ожидания, построенных по результатам четырех измерений $\{x_1, x_2, x_3, x_4\}$, укажите те, которые являются несмещенными:

а) $\theta^* = \frac{1}{3}x_1 + \frac{1}{3}x_2 + \frac{1}{5}x_3 + \frac{1}{6}x_4$

б) $\theta^* = \frac{1}{3}x_1 + \frac{1}{3}x_2 + \frac{1}{6}x_3 + \frac{1}{6}x_4$

в) $\theta^* = \frac{1}{3}x_1 + \frac{1}{6}x_2 + \frac{1}{6}x_3 + \frac{1}{6}x_4$

г) $\theta^* = \frac{1}{4}x_1 + \frac{1}{4}x_2 + \frac{1}{4}x_3 + \frac{1}{4}x_4$

д) $\theta^* = \frac{1}{2}x_1 + \frac{1}{6}x_2 + \frac{1}{6}x_3 + \frac{1}{6}x_4$

7. Укажите инструмент (EXCEL-функцию), используемый при проверке гипотезы о равенстве математических ожиданий случайных величин X и Y при **ИЗВЕСТНЫХ** дисперсиях

а) Z-тест

б) t-test

в) F.тест

г) СТЫЮДРАСП

д) верный ответ отсутствует

8. Графическое изображение статистических данных в виде точек в декартовой системе координат называется (укажите ВСЕ верные ответы)

а) диаграммой рассеивания

б) корреляционным полем

в) круговой диаграммой

г) идентификацией модели

д) верный ответ отсутствует

9. По выборке объема $n = 10$ получен выборочный коэффициент корреляции Спирмена $\rho_b = 0,85$. Проверить нулевую гипотезу H_0 : между признаками нет значимой корреляционной связи, если уровень значимости $\alpha = 0,05$ и $t_{кр} = 2,31$.

а) H_0 принимается

б) H_0 отвергается

в) объем выборки недостаточен для проверки гипотезы

г) при вычислении $t_{кр}$ допущена ошибка

д) верный ответ отсутствует

10. Какой инструмент EXCEL применяется при решении задачи о влиянии двух факторов на результаты наблюдений, **НЕ УЧИТЫВАЮЩИЙ** влияние взаимодействия факторов на результаты наблюдений?

а) Двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями

б) Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений

в) Однофакторный дисперсионный анализ

г) КОРРЕЛЯЦИЯ

д) КОВАРИАЦИЯ

Тест №4

1. Установите соответствие между вариантой и ее весом для выборки

$\{2, 4, 4, 4, 4, 6, 6, 6, 8, 8\}$:

A: $x_1 = 1$

B: $x_2 = 4$

C: $x_3 = 6$

D: $x_4 = 8$

а) частота равна 2

б) относительная частота равна 0,3

в) накопленная частота равна 6

г) частота равна 1

д) накопленная относительная частота равна 0,5

2. Укажите верное определение понятия «генеральная совокупность»:

а) ограниченное число выбранных случайным образом элементов

б) множество всех возможных значений случайной величины

в) большая совокупность элементов, для которой оцениваются характеристики

г) набор отличающихся друг от друга элементов выборки

д) верный ответ отсутствует

3. Проведено пять измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 5, 7, 9, 11, 12. Какое значение выдаст EXCEL-функция СРЗНАЧ

а) 7

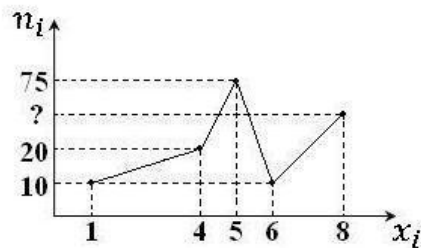
б) 8,5

в) 8,8

г) 9

д) 10

4. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 150$, для которой построен полигон частот (см. рис.). Укажите частоту варианты $x_5 = 8$
 $x_5 = 8$:



5. Укажите половину длины доверительного интервала, построенного для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины X при известном значении среднеквадратичного отклонения $\sigma = 3$, если объем выборки $n = 36$, выборочное среднее $\bar{x} = 4,1$, надежность оценки $\gamma = 0,95$, а функция Лапласа $\Phi(t)$ принимает значение, равное $\frac{\gamma}{2}$, при $t = 1,96$:

- а) 0,98
- б) 1,96
- в) 0,495
- г) 0,8
- д) верный ответ отсутствует

6. Укажите EXCEL-функции, позволяющие оценить дисперсию генеральной совокупности

- а) ДИСП
- б) МОДА
- в) ДИСПР
- г) СРЗНАЧ
- д) СКОС

7. Укажите инструмент (EXCEL-функцию), используемый при проверке гипотезы о равенстве математических ожиданий случайных величин X и Y при **НЕИЗВЕСТНЫХ** дисперсиях

- а) Z-тест
- б) t-test
- в) F-тест
- г) СТЬЮДРАСП
- д) верный ответ отсутствует

8. По выборке объема $n = 11$ получен выборочный коэффициент корреляции $r_{xy} = -0,8$. При уровне значимости $\alpha = 0,05$ критическое значение критерия $T_{кр} = 2,26$. Проверьте нулевую гипотезу $H_0: r_{xy} = 0$. Сделайте вывод.

- а) H_0 принимается
- б) H_0 отвергается
- в) объём выборки недостаточен для проверки гипотезы
- г) при вычислении $T_{кр}$ допущена ошибка
- д) верный ответ отсутствует

9. Зависимость между случайными величинами, при которой изменение одной из величин влечёт изменение среднего значения другой величины, называется

- а) статистической

- б) корреляционной
- в) функциональной
- г) математической
- д) физической

10. Какой инструмент EXCEL применяется при решении задачи о влиянии двух факторов на результаты наблюдений, **УЧИТЫВАЮЩИЙ** влияние взаимодействия факторов на результаты наблюдений?

- а) Двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями
- б) Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений
- в) Однофакторный дисперсионный анализ
- г) КОРРЕЛЯЦИЯ
- д) КОВАРИАЦИЯ

Критерии оценки (в баллах):

– **5 баллов** выставляется обучающемуся, если

Знает верно и в полном объеме:

- ✓языки визуального моделирования
- ✓теорию систем
- ✓предметную область и специфику деятельности организации в объёме, достаточном для решения задач бизнес-анализа

Умеет верно и в полном объеме:

- ✓использовать техники эффективных коммуникаций
- ✓определять связи и зависимости между элементами инфо
- ✓применять информационные технологии в объёме, необходимом для целей бизнес-анализа
- анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации

– **3 балла** выставляется обучающемуся, если

Знает с незначительными замечаниями:

- ✓языки визуального моделирования
- ✓теорию систем
- ✓предметную область и специфику деятельности организации в объёме, достаточном для решения задач бизнес-анализа

Умеет с незначительными замечаниями:

- ✓использовать техники эффективных коммуникаций
- ✓определять связи и зависимости между элементами инфо
- ✓применять информационные технологии в объёме, необходимом для целей бизнес-анализа

анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации

– **2 балла** выставляется обучающемуся, если

Знает на базовом уровне, с ошибками:

✓ *языки визуального моделирования*

✓ *теорию систем*

✓ *предметную область и специфику деятельности организации в объёме, достаточном для решения задач бизнес-анализа*

Умеет на базовом уровне, с ошибками:

✓ *пользовать техники эффективных коммуникаций*

✓ *определять связи и зависимости между элементами инфо*

✓ *применять информационные технологии в объёме, необходимом для целей бизнес-анализа*

анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации

– **0 баллов** выставляется обучающемуся, если

Не знает на базовом уровне:

✓ *языки визуального моделирования*

✓ *теорию систем*

✓ *предметную область и специфику деятельности организации в объёме, достаточном для решения задач бизнес-анализа*

Не умеет на базовом уровне:

✓ *пользовать техники эффективных коммуникаций*

✓ *определять связи и зависимости между элементами инфо*

✓ *применять информационные технологии в объёме, необходимом для целей бизнес-анализа*

анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации

Комплект тем рефератов

Индикаторы достижения: ПК-1.2. Осуществляет оценку ресурсов, необходимых для реализации решений.

1. История развития математического анализа.
2. Применение дифференциального исчисления в экономике.
3. Применение определенного интеграла в экономических задачах.
4. Применение интегралов в принятии управленческих решений.
5. Применение интегралов в макроэкономических моделях. Концепция

рыночного равновесия и применение интегралов.

6. Генезис интегрального исчисления в математической науке.
7. Закон Райта. Эффект обучения в производстве.
8. Кривая Лоренца и ее роль в экономической теории.
9. Научная деятельность классиков-математиков (Ньютон, Коши, Эйлер).
10. История развития теории вероятностей и математической статистики.
11. Примеры задач экономического характера, которые решаются вероятностно-статистическими методами.
12. Проведение финансового анализа деятельности некоторой компании при помощи средств MS EXCEL.
13. Решение оптимизационных задач, возникающих при составлении плана производства, средствами MS EXCEL.
14. Провести анализ временных рядов и предсказание дальнейшего поведения временного ряда. Данные получить из открытых источников.

Критерии оценки (в баллах):

– **10 баллов** выставляется обучающемуся, если

Знает верно и в полном объеме:

✓языки визуального моделирования

✓теорию систем

✓предметную область и специфику деятельности организации в объёме, достаточном для решения задач бизнес-анализа

Умеет верно и в полном объеме:

✓использовать техники эффективных коммуникаций

✓определять связи и зависимости между элементами инфо

✓применять информационные технологии в объёме, необходимом для целей бизнес-анализа

анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации

– **7 баллов** выставляется обучающемуся, если

Знает с незначительными замечаниями:

✓языки визуального моделирования

✓теорию систем

✓предметную область и специфику деятельности организации в объёме, достаточном для решения задач бизнес-анализа

Умеет с незначительными замечаниями:

✓использовать техники эффективных коммуникаций

✓определять связи и зависимости между элементами инфо

- ✓применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа
- анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации

– **5 баллов** выставляется обучающемуся, если

Знает на базовом уровне, с ошибками:

- ✓языки визуального моделирования
- ✓теорию систем
- ✓предметную область и специфику деятельности организации в объеме, достаточном для решения задач бизнес-анализа

Умеет на базовом уровне, с ошибками:

- ✓пользовать техники эффективных коммуникаций
- ✓определять связи и зависимости между элементами инфо
- ✓применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа
- анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации

– **0 баллов** выставляется обучающемуся, если

Не знает на базовом уровне:

- ✓языки визуального моделирования
- ✓теорию систем
- ✓предметную область и специфику деятельности организации в объеме, достаточном для решения задач бизнес-анализа

Не умеет на базовом уровне:

- ✓пользовать техники эффективных коммуникаций
- ✓определять связи и зависимости между элементами инфо
- ✓применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа
- анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Структура экзаменационного билета/зачетного задания

Наименование оценочного средства	Максимально е количество баллов																		
Вопрос 1. Сущность и цели ковариационного анализа. Вычисление ковариационной матрицы средствами MS Excel: ввод исходных данных, анализ результатов.	8																		
Практическое задание 1. Решить систему с помощью обратной матрицы $\begin{cases} -x_1 - 5x_2 - 3x_3 = -39 \\ -2x_1 - 4x_2 + 5x_3 = 7 \\ 5x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 0 \end{cases}$	8																		
Практическое задание 2. Для выборки объёмом $n = 30$, полученной из нормально распределённой генеральной совокупности, построить гистограмму относительных частот (число интервалов взять равным 5), найти оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения, построить доверительный интервал для математического ожидания, приняв доверительную вероятность $\gamma = 0,99$: 6,3 9,8 9,4 8,7 11,9 7,5 8,2 10,1 10,9 7,5 10,3 5,8 10,9 7,9 10,3 9,7 10,1 7,9 12,6 9,7 10,0 9,2 8,7 9,9 11,5 10,1 9,2 9,9 9,2 10,1	8																		
Практическое задание 3. Из двух партий изделий, изготовленных на одинаково настроенных станках, извлечены малые выборки. Результаты для контролируемых размеров I и II станков: <table><tr><td>I станок</td><td>3.4</td><td>3.5</td><td>3.7</td><td>3.9</td></tr><tr><td>n_i</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>1</td></tr></table> <table><tr><td>II станок</td><td>3.2</td><td>3.4</td><td>3.6</td></tr><tr><td>m_i</td><td>2</td><td>2</td><td>8</td></tr></table> Требуется проверить гипотезу о равенстве средних размеров изделий. Предполагается, что результаты измерений распределены нормально и выборки независимы ($\alpha = 0,05$).	I станок	3.4	3.5	3.7	3.9	n_i	2	3	4	1	II станок	3.2	3.4	3.6	m_i	2	2	8	8
I станок	3.4	3.5	3.7	3.9															
n_i	2	3	4	1															
II станок	3.2	3.4	3.6																
m_i	2	2	8																
Практическое задание 4. Построить графики функции распределения $F(x)$ и плотности вероятности $f(x)$ нормальной случайной величины с математическим ожиданием M и средним квадратическим отклонением σ на интервале от a до b с шагом Δx . <table><tr><td>a</td><td>b</td><td>Δx</td><td>M</td><td>σ</td></tr><tr><td>-4</td><td>5</td><td>0,3</td><td>-1</td><td>0,4</td></tr></table>	a	b	Δx	M	σ	-4	5	0,3	-1	0,4	8								
a	b	Δx	M	σ															
-4	5	0,3	-1	0,4															

Задания, включаемые в зачетное задание

Типовой перечень вопросов к зачету:

1. Операции с матрицами в MS Excel.
2. Методы решения систем линейных уравнений в MS Excel.
3. Балансовые задачи и их решение методами линейной алгебры.
4. Модели межотраслевого баланса.

5. Математическая модель задачи линейного программирования.
6. Решения задачи линейного программирования и их свойства.
7. Методы решения задач линейного программирования. Параметрический анализ в задачах линейного программирования MS Excel.
8. Транспортная задача линейного программирования. Решение транспортных задач в MS Excel.
9. Функция и ее график. Виды функций. Свойства функций.
10. Трансцендентное уравнение с одним неизвестным. Приближенное решение уравнений.
11. Методы дихотомии и Ньютона. Метод линейной интерполяции и подбора параметра MS Excel.
12. Определение выпуска продукции с помощью определенных интегралов.
13. Приближенное вычисление средних значений функций в экономике.
14. Определение прибыли с помощью определенных интегралов.
15. Приближенное неопределенное интегрирование.
16. Приближенное определенное интегрирование.
17. Кривая Лоренца и кривая обучения.
18. Интерполяция функций с помощью полинома MS Excel.
19. Сплайн-интерполяция функций.
20. Кривая рыночных доходностей и методы построения по ряду данных.
21. Генеральная и выборочная совокупности. Средства MS Excel, используемые для моделирования генеральной совокупности и выборки
22. Статистический ряд и интервальный статистический ряд.
23. Формулы основных оценок: выборочного среднего, выборочной и исправленной дисперсий, медианы, эксцесса и асимметрии нормального распределения.
24. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормально распределённой генеральной совокупности при неизвестной дисперсии.
25. Понятие статистической гипотезы, виды гипотез. Понятие критической области. Критерий для проверки гипотез. Ошибки первого и второго рода.
26. Схема проверки статистических гипотез в MS Excel.
27. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределённых генеральных совокупностей средствами MS Excel: ввод исходных данных, параметры диалогового окна, таблица результатов.
28. Проверка гипотезы о равенстве средних двух нормально распределённых генеральных совокупностей в случае неизвестных, но одинаковых дисперсий средствами MS Excel: ввод исходных данных, параметры диалогового окна, таблица результатов.
29. Проверка гипотезы о равенстве средних двух нормально распределённых генеральных совокупностей в случае неизвестных разных дисперсий средствами MS Excel: ввод исходных данных, параметры диалогового окна, таблица результатов.

30. Проверка гипотезы о равенстве средних двух нормально распределённых генеральных совокупностей в случае известных дисперсий средствами MS Excel: ввод исходных данных, параметры диалогового окна, таблица результатов.
31. Проверка гипотезы о равенстве средних для двух выборок из одной генеральной совокупности средствами MS Excel: ввод исходных данных, параметры диалогового окна, таблица результатов.
32. Сущность и цели ковариационного анализа. Вычисление ковариационной матрицы средствами MS Excel: ввод исходных данных, анализ результатов.
33. Вычисление оценки коэффициента корреляции Пирсона и оценка значимости коэффициента корреляции.
34. Ранговые критерии Спирмена и Кендалла.
35. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ. Средства проведения дисперсионного анализа в MS Excel.
36. Линейный регрессионный анализ, множественная линейная регрессия.
37. Понятие временного ряда. Визуализация данных. Тренд.
38. Простейшие приемы прогнозирования.
39. Критерий Дарбина-Уотсона.
40. Методы сглаживания временных рядов.

Типовые расчетно-аналитические задания/задачи:

1. Решите уравнение тремя различными приближенными итерационными методами, используйте процедуру «Подбор параметра в Excel».
2. Определите годовую процентную ставку, используемую для определения будущей стоимости вложенных на депозит денег на n лет, если счет в банке пополняется n равными ежегодными платежами?
3. Расчет прибыли от финансово-экономической деятельности с использованием численных методов интегрирования.
4. Постройте кривую рыночных доходностей ценной бумаги с использованием кубического сплайна по таблице зависимостей доходности от времени
5. На основе экспериментальных данных проверить статистическую гипотезу о равенстве математических ожиданий.
6. На основе экспериментальных данных проверить статистическую гипотезу о равенстве дисперсий.

Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения, шкала оценивания

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
85 – 100 баллов	«отлично»/ «зачтено»	ПК-1 Способен анализировать, обосновывать и выбирать	ПК-1.2 Осуществляет оценку ресурсов, необходимых	Знает верно и в полном объеме: ✓ языки визуального моделирования	Продвинутый

		решения	для реализации решений	✓ теорию систем ✓ предметную область и специфику деятельности организации в объёме, достаточном для решения задач бизнес-анализа Умеет верно и в полном объеме: ✓ использовать техники эффективных коммуникаций ✓ определять связи и зависимости между элементами инфо ✓ применять информационные технологии в объёме, необходимом для целей бизнес-анализа ✓ анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации	
70 – 84 баллов	«хорошо»/ «зачтено»	ПК-1 Способен анализировать, обосновывать и выбирать решения	ПК-1.2 Осуществляет оценку ресурсов, необходимых для реализации решений	Знает с незначительными замечаниями: ✓ языки визуального моделирования ✓ теорию систем ✓ предметную область и специфику деятельности организации в объёме, достаточном для решения задач бизнес-анализа Умеет с незначительными замечаниями: ✓ использовать техники эффективных коммуникаций ✓ определять связи и зависимости между элементами инфо ✓ применять	Повышенный

				информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа ✓ анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации	
50 – 69 баллов	«удовлетворительно»/ «зачтено»	ПК-1 Способен анализировать, обосновывать и выбирать решения	ПК-1.2 Осуществляет оценку ресурсов, необходимых для реализации решений	Знает на базовом уровне, с ошибками: ✓ языки визуального моделирования ✓ теорию систем ✓ предметную область и специфику деятельности организации в объеме, достаточном для решения задач бизнес-анализа Умеет на базовом уровне, с ошибками: ✓ пользоваться техникой эффективных коммуникаций ✓ определять связи и зависимости между элементами инфо ✓ применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа ✓ анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации	Базовый
менее 50 баллов	«неудовлетворительно»/ «не зачтено»	ПК-1 Способен анализировать, обосновывать и выбирать решения	ПК-1.2 Осуществляет оценку ресурсов, необходимых для реализации решений	Не знает на базовом уровне: ✓ языки визуального моделирования ✓ теорию систем ✓ предметную область и специфику деятельности	Компетенции не сформированы

				организации в объёме, достаточном для решения задач бизнес-анализа Не умеет на базовом уровне: ✓ <i>пользовать техники эффективных коммуникаций</i> ✓ <i>определять связи и зависимости между элементами инфо</i> ✓ <i>применять информационные технологии в объёме, необходимом для целей бизнес-анализа</i> ✓ <i>анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации</i>	
--	--	--	--	---	--