ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 02AA015500B9B277974BD4E8E7991CCA59
Владелец АНО ВО "УИФР"
Действителен с 08.04.2025 по 08.07.2026

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Направление подготовки: 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура (уровень бакалавриата)
Направленность (профиль) программы: Экономика предприятий жилищного хозяйства

Дисциплина: Математика
Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Математика» у обучающихся по направлению подготовки 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура (уровень бакалавриата), направленность (профиль) образовательной программы Экономика предприятий жилищного хозяйства, оцениваются компетенции, формирующиеся в процессе освоения образовательной программы (таблица 1)

Выпускник программы должен обладать следующими компетенциями*:

– ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

*Примечание: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 38.03.10 Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура (уровень бакалавриата).

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Описание показателей оценивания компетенций на различных этапах их формирования осуществляется в соответствии с основной профессиональной образовательной программой вуза. В качестве показателей рассматриваются результаты освоения дисциплины, выраженные через знания, умения и владения (таблица 1).

В таблице 2 приводится шкала оценивания компетенций на различных этапах их формирования с указанием критериев их оценивания. Во втором столбце таблицы приводится шкала оценивания компетенций на различных этапах их формирования в соответствии с обозначенным критерием.

Таблица 1 – Описание показателей оценивания компетенций на различных этапах их формирования с точки зрения результатов освоения дисциплины.

Компетенция	**Индикатор достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**
ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ИДК-ОПК-6.2 Применяет современный математический инструментарий для обработки и анализа данных для решения поставленных управленческих задач	Знать: – основные понятия, теоретические положения и методы анализа функциональных зависимостей; – основные понятия, теоретические положения и методы работы с объектами линейной алгебры; – основные понятия, теоретические положения, методы, необходимые для решения профессиональных задач вероятностного моделирования и интерпретации результатов анализа этих моделей Уметь: – применять методы математического анализа в работе с экономическими экспериментами; – применять математические методы при решении задач анализа объектов линейной алгебры – переходить от предметной, прикладной постановки задачи к выбору подходящей вероятностной модели, ставить соответствующую математическую задачу, выбирать и реализовывать подходящий метод решения и проводить анализ полученных результатов; Владеть навыками: – вычисления числовых и функциональных характеристик математических зависимостей; – вычисления матриц, определителей, нахождением решений систем уравнений; – построения, исследования корректных теоретико-вероятностных моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных

		результатов; – принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций

Таблица 2 – Критерии и шкала оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Критерии оценивания компетенций	**Шкала оценивания**
Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студент обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями по дисциплине, способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что позволит ему в дальнейшем развить такие качества умственной деятельности, как глубина, гибкость, критичность, доказательность, эвристичность. Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студент обладает необходимой системой знаний теоретических основ математики в целом, отдельных элементов математической модели, владеет некоторыми умениями анализа экономических данных, что позволит ему в дальнейшем развить практические умения в данном направлении профессиональной деятельности.	Пороговый (обязательный)
Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студент продемонстрировал глубокие прочные знания и развитые практические умения и навыки, может сравнивать, оценивать и выбирать методы решения заданий, работать целенаправленно, используя связанные между собой формы представления информации. Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студент продемонстрировал знание теоретических положений в области математики, практические умения и навыки анализа и исследований на основе типовых методик.	Повышенный
Достигнутый уровень оценки результатов обучения свидетельствует о том, что студент способен обобщать и оценивать информацию, полученную на основе исследования нестандартной ситуации; использовать сведения из различных источников, успешно соотнося их с предложенной ситуацией. Достигнутый уровень оценки результатов обучения свидетельствует о том, что у студента сформированы системные знания в области математики, необходимые для решения конкретных задач, связанных с экономическими системами хозяйствующих субъектов; практические умения и навыки анализа и интерпретации информации, содержащейся в пла-	Продвинутый

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
новых документах и отчетности организаций различных правовых форм, публично-правовых образований, а также использования полученных сведений для принятия оптимальных решений в финансовой сфере. Студент способен систематизировать и обобщать информацию по вопросам анализа, планирования и контроля, обосновывать выбор метода управления для решения задач в области профессиональной деятельности.	

3. Оценочные средства для проведения текущего контроля освоения дисциплины

Вопросы для самоконтроля и подготовки к текущему контролю методом опроса

Опрос производится по результатам выполнения заданий. Задания для текущего контроля и указания по их выполнению представлены в приложениях №1 и №2 к рабочей программе дисциплины

Задания по контрольной работе для текущего контроля, указания по ее выполнению

Задание по контрольной работе и указания по ее выполнению представлены в приложении №3 к рабочей программе дисциплины.

4. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы и дисциплины, в ходе промежуточной аттестации

Часть 1.

По компоненте компетенций «Знать»

1. Действительные числа. Свойства модуля. Функция. Способы задания функции. Основные понятия, теоретические положения и методы анализа функциональных зависимостей.
2. Предел функции. Теоремы об единственности предела и локальной ограниченности функции, имеющей предел.
3. Два замечательных предела.
4. Производная. Геометрический смысл производной. Применение в менеджменте.

5. Производные сложной, обратной, параметрически заданной функции.

6. Таблица производных.

7. Дифференциал функции. Правила вычисления.

8. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа.

9. Признаки возрастания и убывания функции.

10. Точки экстремума. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. Приложения в менеджменте.

11. Производные высших порядков. Выпуклость вверх и вниз. Точка перегиба.

12. Асимптоты графика функции.

13. Частные производные функции многих переменных. Теорема о смешанных производных. Дифференциал.

14. Производная по направлению. Экстремум. Необходимые условия.

Достаточные условия экстремума.

15. Первообразные и неопределенный интеграл. Свойства интеграла. Таблица простейших интегралов.

16. Интегрирование по частям. Замена переменных в неопределенном интеграле.

17. Интегрирование дробно-рациональных функций.

18. Определенный интеграл. Определение, геометрический смысл, свойства.

19. Теорема об интеграле с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.

20.Интегрирование по частям, замена переменных в определенном интеграле. Приложения в менеджменте.

21. Приложения определенного интеграла. Длина кривой. Объем тела вращения.

22. Числовые ряды. Основные понятия. Свойства рядов.

23. Необходимый признак сходимости ряда. Следствие, примеры. Геометрическая прогрессия.

24. Признаки сравнения знакопостоянных рядов.

25. Признаки Даламбера и Коши.

26. Признак Лейбница. Следствие.

27. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятия частного и общего решений, постановка задачи Коши.

28. Уравнения с разделяющимися переменными.

29. Линейные и однородные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.

30. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Структура общего решения.

По компоненте компетенций «Уметь»

1. Опишите способы задания функции. Проанализируйте основные этапы применения методов математического анализа в работе с экономическими экспериментами.

2. Сформулируйте теоремы об единственности предела и локальной ограниченности функции, имеющей предел.

3. Раскройте два замечательных предела.

4. Проанализируйте геометрический смысл производной.

5. Анализ производной параметрически заданной функции.

6. Опишите таблицу производных.

7. Проанализируйте дифференциал функции. Каковы правила его вычисления.

8. Сформулируйте теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа.

9. Раскройте признаки возрастания и убывания функции.

10. Сформулируйте необходимое и достаточное условия существования экстремума. Приведите примеры приложения в менеджменте.

11. Дайте определение свойства выпуклость вверх и вниз для функции.

12. Опишите асимптоты графика функции.

13. Сформулируйте теорему о смешанных производных.

14. Приведите необходимые условия экстремума ФНП.

15. Приведите таблицу простейших интегралов.

16. Проанализируйте замену переменных в неопределенном интеграле.

17. Опишите интегрирование дробно-рациональных функций.

18. Сформулируйте геометрический смысл определенного интеграла.

19. Приведите формулу Ньютона-Лейбница. Методы принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций.

20.Сформулируйте особенности интегрирования по частям и замены переменных в определенном интеграле. Приведите приложения в менеджменте.

21. Опишите приложения определенного интеграла.

22. Приведите основные свойства числовых рядов.

23. Сформулируйте необходимый признак сходимости ряда.

24. Приведите признаки сравнения знакопостоянных рядов.

25. Приведите признаки Даламбера и Коши.

26. Проанализируйте признак Лейбница.

27. Раскройте понятие частного и общего решений.

28. Анализ уравнения с разделяющимися переменными.

29. Анализ линейных и однородных уравнений первого порядка.

30. Приведите пример линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.

<u>По компоненте компетенций «Владеть навыками»</u>

1. Число b называется пределом функции $y = f(x)$ при x стремящемся к a ($b = \lim f(x)$), если по $x \to a$ любому как угодно малому числу $\varepsilon > 0$ можно

указать такое число $\partial > 0$, что для всех значений *x,* удовлетворяющих неравенству $0 < |x-a| < \partial$, выполняется неравенство

1) $|f(x)-b| < \varepsilon$ 2) $|f(x)-b| > \varepsilon$; 3) $|f(x)-b| = \varepsilon$

2. Для существования понятия предела функции справа необходимо, чтобы функция была определена при

1) $x<a$; 2) x>a; 3) $x \geq a$.

3. Для существования понятия предела функции в точке *a* необходимо, чтобы функция была определена

1) в точке *a* и некоторой её окрестности;

2) в некоторой окрестности точки a;

3) в точке a.

4. Число b называется пределом функции y = f (x) при стремлении x к + ∞ (b = lim f (x)), если по x→+∞ любому как угодно малому числу ε > 0 можно указать такое число N > 0 , что для всех значений x > N , выполняется неравенство

1) $|f(x)-b| < \varepsilon$ 2) $|f(x)-b| > \varepsilon$; 3) $|f(x)-b| = \varepsilon$

5. Для существования понятия предела функции слева необходимо, чтобы функция была определена при

1) x<a; 2) x>a; 3) x≤a.

6. Указать верную формулу вычисления производной произведения двух функций (функции u = u(x) и v = v(x) имеют конечные производные в точке x).

1) (uv)’ =u′v+uv′; 2) (uv)’ =u′v−uv′; 3) (uv)’ =u′v′.

7. Укажите механический смысл понятия производной функции y′ = f ′(x), если x – время неравномерного движения точки по прямой y = f (x) - расстояние, пройденное точкой от начала движения.

1) ускорение точки в момент времени x;

2) мгновенная скорость точки в момент времени x;

3) путь, пройденный точкой за промежуток времени Δx.

8. Определить значения коэффициентов A и B при условии, что функция непрерывна.

$$f = \begin{cases} A.x \leq 0 \\ 2 + x.0 < x \leq 4 \\ 3x + B.x > 4 \end{cases}$$

Ответ: 1) A=2, B=-6; 2) A=2, B=4; 3) A=0, B=6.

9. Найти производную функции. $y = \sin(x^2 - 3) - 3x$

Ответ: 1) $y' = \cos(x^2 - 3) - 3$ 2) $y' = 2x \cdot \cos(2x) - 3$ 3) $y' = 2x \cdot \cos(x^2 - 3) - 3$

10. Найти производную функции. $y = x^3 \cdot e^{3x-4}$

Ответ 1) $y' = (3x^2) \cdot e^{3x-4}$ 2) $y' = (x^3 - 4) \cdot e^{3x-4}$ 3) $y' = 3x^2 \cdot e^{3x-4} + x^2 \cdot 3e^{3x-4}$

11. Функция z(x; y) называется дифференцируемой в точке (x_0, y_0) , если её частные производные $z''_x(x, y)$ и $z''_y(x, y)$

1) существуют в окрестности этой точки;

2) непрерывны в этой точке

12. Вычислить смешанные частные производные второго порядка функции двух переменных. $z = x^2 + 2xy^3 + 4$

1) $z''_{xy} = z''_{yx} = 2 + 6y$ 2) $z''_{xy} = z''_{yx} = 6y^2$ 3) $z''_{xy} = z''_{yx} = 6xy$

13. Частным приращением функции z (x; y) по переменной y называется величина

1) z(x+Δx;y+Δy)−z(x;y); 2) z(x+Δx;y)−z(x;y); 3) z(x;y+Δy)−z(x;y).

14. Если функция z(x; y) определена в некоторой окрестности точки $(x_0; y_0)$ в которой $z'_x(x_0, y_0) = 0$ и $z'_y(x_0, y_0) = 0$, и кроме того, $\Delta = z''_{xx}(x_0, y_0) \cdot z''_{yy}(x_0, y_0) + z''_{xy}(x_0, y_0) \cdot z''_{yx}(x_0, y_0) = 0$,т о

1) в точке $(x_0; y_0)$ существует экстремум функции z(x; y) ;

2) в точке $(x_0; y_0)$ экстремума функции z(x; y) нет;

3) для доказательства существования экстремума в точке $(x_0; y_0)$ нужны дополнительные исследования.

15. Вычислить смешанные частные производные второго порядка функции двух переменных. z=4y−5x$^{y^2}$ +3

1) $z''_{xy} = z'''_{yx} = -10x$; 2) $z''_{xy} = z'''_{yx} = -10y$ 3) $z''_{xy} = z'''_{yx} = -10xy$;

16. Производительность труда бригады рабочих оценена менеджером в виде

W= - $\frac{5}{6}$ t3 + $\frac{15}{2}$ t2 + 100t +50, где $0 \le t \le 12$ рабочее время в часах.

Вычислить предельную производительность труда в первый час работы

1) 117,5

2) 162,5

3) 112,5

Использовать математические методы принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций.

17. Найти эластичность по спросу для функции q = (100 -5p)

1) $E_p(q) = -\frac{p}{20-p}$

2) $E_p(q) = \frac{p}{20-p}$

3) $E_p(q) = \frac{5p}{20-p}$

18. Функция y = F(x) называется первообразной функции y = f (x) на промежутке X, если в каждой точке этого промежутка

1) ∫F(x)dx= f(x); 2) F′(x)= f(x); 3) F(x)= f(x)+C.

19. Формула интегрирования по частям имеет вид

1)∫udv=uv−∫vdu; 2) $u\int dv = uv - v\int du$; 3) $\int udv = \int udx - \int vdx$.

20. Интегралом с переменным верхним пределом называется интеграл вида

1) $\Phi(x) = \int_a^x f(i)dt \qquad x \in [a;b]$ 2) $\int_a^{\infty} f(x)dx = \lim_{b\to\infty a}\int_a^b f(x)dx$ 3) $\int_a^b f(x)dx = \lim_{\varepsilon\to 0}\int_a^{b-\varepsilon} f(x)dx$

21. Сумма $\frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{4} - .... + \frac{(-1)^{n-1}}{n+1}, n = 1,2,3...$ называется

1) числовой последовательностью; 2) функциональным рядом 3) числовым рядом;

22. Ряд называется сходящимся условно, если

а) сам ряд сходится, а ряд из абсолютных значений его членов расходится;

в) ряд сходится только при некоторых условиях;

с) ряд сходится только с некоторого номера n.

23. Областью сходимости степенного ряда называется

1) совокупность коэффициентов a_n при которых ряд сходится; 2) совокупность значений переменной x при которых ряд сходится; 3) совокупность условий при которых ряд сходится.

24. Задача поиска решения уравнения F(x, y, y′) = 0 при известных условиях $y(x_0) = y_0$ называется

1) дифференциальным уравнением; 2) задачей Коши; 3) краевой задачей.

25. Линейное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами имеет вид:

1) $y'' + p(x)y' + q(x)y = r(x)$ 2) $y'' + py' + qy = r(x)$ 3) $y'' + y' + y = r(x)$

26. Задача поиска решения уравнения F(x, y, y′, y″) = 0 при известных $y(x_1) = y_1$ $y(x_2) = y_2$ называется

1) дифференциальным уравнением;

2) задачей Коши;

3)краевой задачей;

27. Укажите верное общее решение однородного дифференциального уравнения второго порядка, если его характеристическое уравнение имеет корни $k_1 = 1 \quad k_1 = 4$.

1) $y = C_1e^x + C_2e^{4x}$ 2) $y = C_1e^{4x} + C_2xe^x$ 3) $y = e^x(C_1 \cdot \cos x + C_2 \cdot \sin x)$

28. Дифференциальное уравнение называется обыкновенным, если

1. 1) содержит производную только первого порядка;
2. 2) содержит только одну производную порядка;
3. 3) содержит производную функции только одной переменной.

29. Укажите верное общее решение однородного дифференциального уравнения второго порядка, если его характеристическое уравнение имеет корни $k_1 = \quad k_2 = 1$.

1) $y = C_1e^x + C_2e^x$ 2) $y = C_1e^x + C_2xe^x$ 3) $y = e^x(C_1 \cdot \cos x + C_2 \cdot \sin x)$

30. Укажите дифференциальное уравнение второго порядка.

1) y′+2y=5;

2) x−y″=5y+1;

3) $y''' + y'' - y = 2x$

Часть 2.

<u>По компоненте компетенций «Знать»</u>

1. Матрицы. Основные понятия, теоретические положения и методы работы с объектами линейной алгебры.
2. Определители. Свойства определителей.
3. Системы линейных уравнений. Решение системы.

4. Метод Крамера.
5. Метод Гаусса.
6. Собственные числа и собственные вектора матрицы.
7. Матричные модели динамики операционной деятельности организации.
8. Векторы. Линейные операции с векторами.
9. Базис. Координаты вектора. Координаты и линейные операции. Скалярное произведение векторов.
10. Векторное произведение векторов.
11. Смешанное произведение векторов.
12.Система координат. Расстояние между точками. Задание линии на плоскости. Координатное и параметрические уравнения линии.
13. Координатное и параметрические уравнения прямой на плоскости. Уравнение с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
14. Расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми.
15. Уравнение плоскости в пространстве. Расположение двух плоскостей. Угол между плоскостями.
16. Положительное и отрицательное полупространства. Расстояние от точки до плоскости.
17. Способы задания прямой в пространстве.
18. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
19. Расстояние от точки до прямой.
20. Понятие квадрики. Примеры в менеджменте.
21. Классификация квадрик. Случай, когда в уравнении отсутствует xy. Формулы сдвига системы координат.
22. Классификация квадрик. Случай, когда xy присутствует в уравнении. Формулы поворота системы координат.
23. Эллипс в канонической системе координат.
24. Гипербола в канонической системе координат.
25. Парабола в канонической системе координат.
26. Свойства кривых второго порядка.
27. Квадрики в пространстве. Цилиндрические и конические поверхности.
28. Эллипсоиды. Метод сечений.
29. Гиперболоиды. Метод сечений.
30. Параболоиды. Метод сечений.

По компоненте компетенций «Уметь»

1. Сформулируйте основные этапы применения математических методов при решении задач анализа объектов линейной алгебры.
2. Приведите свойства определителей.
3. Опишите системы линейных уравнений.
4. Анализ метода Крамера.
5. Анализ метода Гаусса.

6. Проанализируйте собственные числа и собственные вектора матрицы.
7. Опишите матричные модели динамики операционной деятельности организации.
8. Проанализируйте линейные операции с векторами.
9. Дайте определение скалярного произведения векторов.
10. Дайте определение векторного произведения векторов.
11. Дайте определение смешанного произведения векторов.
12. Приведите координатное и параметрическое уравнения линии.
13. Задайте уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
14. Анализ расположения прямых на плоскости.
15. Приведите уравнение плоскости в пространстве.
16. Определите расстояние от точки до плоскости.
17. Проанализируйте способы задания прямой в пространстве.
18. Найдите угол между прямой и плоскостью.
19. Анализ расстояния от точки до прямой.
20. Опишите понятие квадрики. Анализ примеров применения в менеджменте.
21. Приведите классификацию квадрик.
22. Проанализируйте случай, когда xy присутствует в уравнении.
23. Анализ эллипса в канонической системе координат.
24. Анализ гиперболы в канонической системе координат.
25. Анализ параболы в канонической системе координат.
26. Приведите свойства кривых второго порядка.
27. Опишите квадрики в пространстве.
28. Дайте определение эллипсоида.
29. Дайте определение гиперболоида.
30. Анализ свойств параболоида.

<u>По компоненте компетенций «Владеть навыками»</u>

1. Укажите нулевую матрицу

1) $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$ 2) $\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ 3) $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

2. Квадратная матрица называется вырожденной, если
1) её определитель равен нулю;
2) её определитель не равен нулю;
3) её ранг равен размерности матрицы.

3. Укажите утверждение, несоответствующее свойствам определителя.
1) если строка или столбец определителя состоят из нулей, то определитель равен нулю;
2) определитель, содержащий две одинаковые строки /столбца, меняет знак;
3) при перестановке двух строк / столбцов определитель меняет знак.

4. Система, имеющая, по крайней мере, одно решение, называется
1) определённой;
2) неопределённой;
3) совместной.

5. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 - 2x_4 = 1 \\ -2x_1 - 3x_2 + x_3 + 3x_4 = 3 \\ 5x_1 + 9x_2 - 10x_3 - 9x_4 = 0 \end{cases}$$

6. Вычислить значение выражения $\lambda A - B^T \cdot C$, где λ=4;

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix} \qquad B = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 1 \end{bmatrix} \qquad C = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 5 \end{bmatrix}$$

7. Укажите ошибочное утверждение. Обратная матрица A^{-1} существует тогда и только тогда, когда
1) определитель матрице А не равен нулю;
2) ранг матрицы А равен размерности матрицы;
3) матрица А - вырожденная.

8. Укажите утверждение, несоответствующее свойствам определителя.
1) при транспонировании матрицы определитель меняет знак;
2) при перестановке двух строк / столбцов определитель меняет знак;
3) общий множитель строки / столбца можно выносить за знак определителя.

9. Система, не имеющая решений, называется
1) совместной;
2) несовместной;
3) неопределённой.

10. Система однородных уравнений всегда является
1) определённой; 2) неопределённой; 3) совместной.

11. Квадратная матрица является вырожденной тогда и только тогда, когда
1) содержит линейно зависимые строки / столбцы;
2) не содержит линейно зависимые строки / столбцы;
3) ранг матрицы равен размерности матрицы.

12. Укажите элементарное преобразование, не приводящее к эквивалентной системе уравнений.

1) прибавление к обеим частям одного уравнения соответственно обеих частей другого уравнения, умноженных на любое действительное число;
2) умножение обеих частей одного уравнения на соответствующие части другого уравнения, умноженные на любое действительное число;
3) перестановка уравнений или слагаемых в уравнениях.

13. Предприятие выпускает три вида продукции P_1, P_2, P_3 в количестве 15,25,40 штук, реализуемых по ценам 30,40,50 ден,ед соответственно. Менеджеру требуется определить выручку предприятия от реализации продукции и ее изменение при изменении цен продукции P_1, P_2, P_3 соответственно на +5, -3, +2 ден.ед. Используйте методы принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций.

14. Укажите формулу скалярного произведения векторов $\bar{a}(a_x; a_y)$ и $\bar{b}(b_x; b_y)$

.1) $a_x b_x + a_y b_y$; 2) $\frac{a_x}{b_x} + \frac{a_y}{b_y}$; 3) $\sqrt{(a_x - b_x)^2 - (a_y - b_y)^2}$.

15. Знак проекции вектора на ось зависит
1) от длины вектора;
2) зависит от направления вектора;
3) не зависит от длины и направления вектора.

16. Определить, являются ли векторы линейно зависимыми $\vec{a}$ (1;2;1) ; $\vec{в}$ (3;−1;2) ;
$\vec{c}$ (2;−3;1)
1)да; 2) нет; 3) не знаю.

17. Выражение $|\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos\vec{a}\vec{b}$
1) скалярное произведение векторов;
2) векторное произведение векторов;
3) смешанное произведение векторов.

18. Укажите формулу вычисления направляющего косинуса вектора $\vec{a}(a_x; a_y)$.

1) $\cos a = \frac{a_x \cdot a_y}{|\vec{a}|}$; 2) $\cos a = \frac{a_x + a_y}{|\vec{a}|}$; 3) $\cos a = \frac{a_x}{|\vec{a}|}$.

19. Если существует ненулевой вектор $\vec{x}$ такой, что выполняется равенство $A\vec{x} = \lambda\vec{x}$ то число λ называется
1) характеристическим значением матрицы А;
2) собственным значением матрицы А;
3) единичным значением матрицы А.

20. Вектор OM , выходящий из начала координат и заканчивающийся в точке M, называется
1) орт вектором точки M;
2) направляющим вектором точки M;
3) радиус-вектором точки M.

21. Укажите выражение, не являющееся свойством скалярного произведения векторов.
1) $\vec{a}\cdot\vec{b}=\vec{b}\cdot\vec{a}$
2) $\lambda(\vec{a}\cdot\vec{b})=\lambda\vec{b}\cdot\lambda\vec{a}$
3) $\vec{a}\cdot(\vec{b}+\vec{c})=\vec{a}\cdot\vec{b}+\vec{a}\cdot\vec{c}$

22. Дан треугольник ABC с вершинами A(6;4), B(-3;5), C(-2;-6).
Написать уравнение прямой, проходящей через A, параллельно стороне BC.
1) $11x - y + 62 = 0$; 2) $11x - y + 5 = 0$; 3) $11x + y - 70 = 0$.

23. Дан отрезок AB с концами A(-3;2), B(-1;4). Написать уравнение прямой, соединяющей середину отрезка с началом координат.
1) 3x+2y=0;
2) 3x−2y+12=0;
3) 3x+2y−12=0.

24. Система уравнений $\begin{cases} A_1x+B_1y+C_1z+D_1=0 \\ A_2x+B_2y+C_3z+D_2=0 \end{cases}$; задаёт в трёхмерном пространстве
1) уравнение прямой;
2) уравнение плоскости;
3) уравнения двух плоскостей.

25. Укажите геометрический смысл коэффициентов A, B, C в общем уравнении плоскости. Вектор *N(A,B,C)*
1) лежит на прямой перпендикулярной плоскости;
2) лежит на прямой параллельной плоскости;
3) принадлежит плоскости.

26. Укажите каноническое уравнение параболы.
1) $y^2=2px$;
2) $y=2px^2$;
3) $y=2px$.

27. Укажите каноническое уравнение гиперболы.
1) $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$;

2) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$;

3) $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$

28. Укажите общий вид уравнение линии второго порядка.

1) $Ax^2+Bxy+Cy^2+Dyz+Ez^2+Fxz+G=0$

2) $Ax^2+Bxy+Cy^2+Dx+Ey+F=0$

3) Ax+By+Cz+D=0.

29. Установить, какая линия определяется данным уравнением. Найти координаты ее центра, полуоси, эксцентриситет. Привести пример соответствующей модели в менеджменте.

$7(x^2-8x+16)+16(y^2+4y+4)-112=0$

30. Даны комплексные числа $z_1=12+5i$ и $z_2=3-4i$. Найти $z_1\pm z_2$, $z_1\cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$.

Часть 3.

По компоненте компетенций «Знать»

1. Основные понятия, теоретические положения, методы, необходимые для решения профессиональных задач вероятностного моделирования и интерпретации результатов анализа этих моделей.
2. Классификация случайных событий.
3. Множество элементарных исходов. Примеры.
4. Вероятность случайного события, её свойства.
5. Элементы комбинаторики.
6. Операции над случайными событиями, вычисление вероятностей.
7. Формула полной вероятности.
8. Формула Байеса.
9. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
10. Формула Пуассона.
11. Локальная теорема Муавра - Лапласа.
12. Интегральная теорема Муавра – Лапласа.
13. Дискретная случайная величина. Закон распределения.
14. Числовые характеристики случайных величин, их свойства.
15. Интерпретация математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения случайной величины в моделях менеджмента.
16. Непрерывная случайная величина. Функция распределения, её свойства.
17. Плотность вероятности непрерывной случайной величины, её свойства.
18. Вычисление числовых характеристик непрерывной случайной величины.
19. Основные распределения дискретных случайных величин.

20. Биномиальный закон распределения.
21. Закон распределения Пуассона.
22. Геометрическое распределение.
23. Гипергеометрическое распределение.
24. Основные распределения непрерывных случайных величин.
25. Равномерный закон распределения.
26. Логарифмически – нормальное распределение.
27. Показательный закон распределения.
28. Нормальный закон распределения. Применение в моделировании.
29. Оценка параметров генеральной совокупности по выборке. Качество оценок.
30. Однофакторный дисперсионный анализ.

По компоненте компетенций «Уметь»

1. Приведите основные понятия вероятностного анализа. Анализ перехода от предметной, прикладной постановки задачи к выбору подходящей вероятностной модели
2. Проведите классификация случайных событий.
3. Анализ множества элементарных исходов.
4. Раскройте понятие вероятности случайного события, приведите её свойства.
5. Опишите элементы комбинаторики.
6. Анализ операций над случайными событиями.
7. Опишите формулу полной вероятности.
8. Анализ формулы Байеса.
9. Раскройте схему Бернулли.
10. Анализ формулы Пуассона.
11. Сформулируйте локальную теорему Муавра - Лапласа.
12. Докажите интегральную теорему Муавра – Лапласа.
13. Анализ дискретной случайной величины.
14. Опишите числовые характеристики случайных величин.
15. Приведите интерпретацию математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения случайной величины в менеджменте организации.
16. Анализ функция распределения непрерывной случайной величины.
17. Анализ плотности вероятности непрерывной случайной величины.
18. Вычисление числовых характеристик непрерывной случайной величины.
19. Приведите основные распределения дискретных случайных величин.
20. Анализ биномиального закона распределения.
21. Анализ закона распределения Пуассона.
22. Анализ геометрического распределения.
23. Анализ гипергеометрического распределения.
24. Сформулируйте основные законы распределения непрерывных случайных величин.
25. Анализ равномерного закона распределения.

26. Анализ логарифмически – нормального распределения.
27. Приведите основные свойства показательного закона распределения.
28. Анализ нормального закона распределения. Особенности применения в моделировании операционной деятельности.
29. Оценка параметров генеральной совокупности по выборке. Анализ качества оценок.
30. Раскройте понятие однофакторного дисперсионного анализа.

По компоненте компетенций «Владеть навыками»

1. Симметричная монета независимо бросается 3 раза. Какова вероятность, что за это время ни разу не выпадет орел?
Ответ:
A. 1/2
B. 1/16
C. 1/8
D. 5/8

2. Симметричная монета независимо бросается 3 раза. Какова вероятность, что решка выпадет только два раза?
Ответ:
A. 5/8
B. 7/8
C. 3/8
D. 1/4

3. Симметричная монета независимо бросается 2 раза. Какова вероятность, что оба раза выпадет орел?
Ответ:
A. 2/3
B. 1/4
C. 1/2

4. Симметричная монета независимо бросается 3 раза. Первые два раза выпала решка. Какова вероятность, что на третий раз также выпадет решка?
Ответ:
A. 1/4
B. 1/8
C. 3/8
D. 1/2

5. Симметричная игральная кость независимо бросается 2 раза. Какова вероятность, что сумма выпавших очков будет равна 6?
Ответ:
A. 5/36

B. 1/9
C. 7/36
D. 1/12

6. Эксперимент состоит в том, что мы бросаем игральную кость. Определить вероятность того, что выпало больше 3 очков при условии, что выпавшее число является нечетным?
Ответ:
A. 1/2
B. 1/3
C. 1/6
D. 2/3

7. Независимо бросаются 3 симметричные монеты. Какова вероятность того, что среди них найдутся как монеты, упавшие орлом так и монеты, упавшие решкой?
Ответ:
A. 1/16
B. 2/8
C. 3/4
D. 2/3

8. Если P(A) - вероятность случайного события A, а P(B) - вероятность случайного события B, то какое условие будет достаточным для того, чтобы соблюдалось следующее равенство: P(A+B)=P(A)+P(B)
Ответ:
A. A + B = B+A
B. $A \cdot B$ - "невозможное событие"
C. A и B образуют полную группу
D. A и B равновозможны

9. Имеется 6 разных акций. Инвестор хотел бы построить портфель из трех акций, включив каждую из них по одной штуке. Сколько вариантов портфелей может сформировать инвестор?
Ответ:
A. 30
B. 45
C. 20

10. Многолетние наблюдения показали, что в крещение (т.е. 19 января) вероятность морозов ниже -20 на Урале составляет 70%, вероятность сильного ветра 24%, а вероятность такого мороза одновременно с сильным ветром 10%. Можно ли считать независимыми события: наступление морозов и наличие сильного ветра?

Ответ:
A. Эти события несовместны
B. Эти события независимы
C. Эти события дополнительны
D. Ничего из перечисленного выше

11. Пусть X_1 и X_2-случайные величины, M[X_1]=0,8, M[X_2]=1. Найти M[2X_1 + X_2].
Ответ:
A. 1,8
B. 2,6
C. 3
D. 3,5

12. Пусть X - случайная величина, M[X]=2,5. Найти M[$X+2$]
Ответ:
A. 2,5
B. 4,5
C. 2
D. Указанных данных недостаточно для решения задачи

13. Пусть X_1 и X_2 - случайные величины, M[X_1]=1,2 , M[X_2]=1. Найти M[2 X_1 - X_2].
A. -1,75
B. 0,75
C. 1,4
D. 1,2

14. Пусть X - случайная величина, M[X]=1, D[X]=0. Найти M[X^2+3].
Ответ:
A. 4
B. 3
C. 7
D. Указанных данных недостаточно для решения задачи

15. Пусть X - случайная величина, M[X]=1, D[X]=2. Найти M[X^3+3].
Ответ:
A. 5
B. -1
C. 1
D. Указанных данных недостаточно для решения задачи

16. Пусть X - случайная величина, M[X]=2, D[X]=2,5. Найти M[$(X-2)^2$].
Ответ:
A. 2
B. 2,5
C. 4
D. Указанных данных недостаточно для решения задачи

17. Пусть X_1 и X_2 - случайные величины, D[X_1]=5, D[X_2]=3. Найти D[X_1+X_2].
Ответ:
A. 3
B. 8
C. 5
D. Указанных данных недостаточно для решения задачи

18. Пусть X_1 и X_2 - независимые случайные величины, D[X_1]=3, D[X_2]=2. Найти D[X_1+X_2].Ответ:
A. 3
B. 5
C. 2
D. Указанных данных недостаточно для решения задачи

19. Пусть X_1 и X_2 - случайные величины, D[X_1]=3, D[X_2]=2, Cov (X_1, X_2)= -1. Найти D[X_1+X_2].
Ответ:
A. 3
B. 4
C. 2
D. Указанных данных недостаточно для решения задачи

20. Пусть X - случайная величина, D[X]=2,5. Найти D[$X+2$].
Ответ:
A. 2,5
B. 2,25
C. 4,5
D. Указанных данных недостаточно для решения задачи

21. Пусть X - случайная величина, D[X]=1,5. Найти D[$2X+2$].
Ответ:
A. 6
B. 3
C. 5
D. Указанных данных недостаточно для решения задачи

22. Пусть X - случайная величина, M[X]=4, D[X]=0,5. Укажите верное утверждение из следующих:
I. X принимает значения только в интервале от 3,5 до 4,5
II. X принимает значения только в интервале от 3,75 до 4,25
III. X принимает только положительные значения
Ответ:
A. Только I и III
B. Только II и III
C. Только III
D. Все перечисленные утверждения неверны

23. Пусть X - случайная величина, распределенная по нормальному закону, M[X]=4, D[X]=0,25. Укажите верное утверждение из следующих:
I. X принимает значения с вероятностью 68,27 % в интервале от 3,75 до 4,25
II. X принимает значения с вероятностью 68,27 % в интервале от 3,5 до 4,5
III. X принимает значения с вероятностью 95,45 % в интервале от 3 до 5
Ответ:
A. Только I и III
B. Только II и III
C. Только I

24. Пусть X - случайная величина, распределенная по нормальному закону, M[X]=3, D[X]=0,36. Укажите верное утверждение из следующих:
I. X принимает значения только в интервале от 2,4 до 3,6
II. X принимает значения только в интервале от 2,64 до 3,36
III. X принимает только положительные значения
Ответ:
A. Только I и III
B. Только II и III
C. Только I
D. Ничего из вышеперечисленного

25. Пусть X - случайная величина, распределенная по нормальному закону, M[X]=0, D[X]=0,36. Укажите верное утверждение из следующих:
I. X принимает значения с вероятностью 68,27 % в интервале от -0,6 до 0,6
II. X принимает значения с вероятностью 68,3 % в интервале от -0,36 до 0,36
III. X принимает только положительные значения
Ответ:
A. Только I
B. Только II
C. Только III

26. Пусть X - случайная величина, D[X]=1 и $Z = -2X + 2$. Коэффициент корреляции X и Z равен
Ответ:
A. -1
B. -3
C. 0,7
D. Указанных данных недостаточно для решения задачи

27. По оценкам менеджера инвестиционного портфеля доходность акции А подчинена нормальному закону распределения. Среднее значение доходности равно 20 % годовых, стандартное отклонение доходности в расчете на год - 15 %. Определить, с какой вероятностью через год доходность акции может оказаться в диапазоне от 5% до 35 %.
Ответ:
A. 68,27 %
B. 95,46 %
C. 99,72 %
D. 0 %

28. Ценные бумаги А, Б, В имеют следующие коэффициенты корреляции:
Коэффициент корреляции А и Б 0,7
Коэффициент корреляции А и В - 0,8
Коэффициент корреляции Б и В - 0,5
В случае роста цены акции А что с высокой вероятностью произойдет с ценами Б и В?
Ответ:
A. Цена Б и В упадет
B. Цена Б вырастет, цена В упадет
C. Цена Б упадет, цена В вырастет
D. Цена Б и В вырастет

29. Доходность акции А распределена нормально. Среднее значение доходности равно 20 % годовых, стандартное отклонение доходности в расчете на год -5 %. Определить, с какой вероятностью через год доходность акции составит 23 %.
Ответ:
A. 68,27 %
B 0%
C. 99,7 %
D. 95,4 %

30. Ковариация доходностей акций А и В оценена менеджером в 150 единиц. Стандартное отклонение доходности акций А и В равно 45 % и 20 %. Определить коэффициент корреляции доходностей акций. Постройте, исследуйте

теоретико-вероятностную модель и содержательной интерпретируйте полученные результаты.
Ответ:
A. 0,2
B. 2,4
C. 1/6

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины, в ходе промежуточной аттестации

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны на основе подхода В.П. Беспалько. Задания фонда оценочных средств представлены в трех взаимосвязанных блоках.

Первый блок – задания на уровне «знать», в которых очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины. Задания этого блока выявляют в основном знаниевый компонент по дисциплине и оцениваются по бинарной шкале «правильно-неправильно».

Второй блок – задания на уровне «знать» и «уметь», в которых нет явного указания на способ выполнения, и студент для их решения самостоятельно выбирает один из изученных способов. Задания данного блока позволяют оценить не только знания по дисциплине, но и умения пользоваться ими при решении стандартных, типовых задач. Результаты выполнения этого блока оцениваются с учетом частично правильно выполненных заданий.

Третий блок – задания на уровне «знать», «уметь», «владеть». Он представлен кейс-заданиями, содержание которых предполагает использование комплекса умений и навыков, для того чтобы студент мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая знания из разных дисциплин. Кейс-задание представляет собой учебное задание, состоящее, как правило, из описания реальной практической ситуации или ситуации, приближенной к практике. Выполнение студентом кейс-заданий требует решения поставленной проблемы (ситуации) в целом и проявления умения анализировать конкретную информацию, прослеживать причинно-следственные связи, выделять ключевые проблемы и методы их решения. В отличие от первых двух блоков задания третьего блока носят интегральный (summative) характер и позволяют формировать нетрадиционный способ мышления, характерный и необходимый для современного человека. Решение студентами подобного рода нестандартных практико-ориентированных заданий свидетельствует о степени влияния процесса изучения дисциплины на формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС.

Оценивание знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, осуществляется с помощью следующей модели оцен-

ки выполнения типовых заданий и практико-ориентированных задач, которая позволяет установить соответствие между результатом выполнения заданий ФОС обучающимся (студентом) и уровнем обученности по шкале оценивания (таблица 3).

Таблица 3 – Модель оценки выполнения заданий ФОС

Цифровое выражение	Словесное выражение	Описание
5	Отлично (зачтено)	всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой
4	Хорошо (зачтено)	полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе, способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний и умений в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
3	Удовлетворительно (зачтено)	знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, выполняет практические задания, предусмотренные программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, но допускает погрешности в ответе и при выполнении заданий, обладая при этом необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
2	Неудовлетворительно (не зачтено)	пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допущение студентом принципиальных ошибок в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Данная модель, являясь студентоцентрированной, позволяет сфокусировать внимание на результатах каждого отдельного студента. Предложенные показатели оценки результатов обучения позволяют сделать выводы об уровне обученности каждого отдельного студента и дать ему рекомендации для дальнейшего успешного продвижения в обучении.

Предложенный фонд оценочных средств может быть использован для оценки результатов обучения отдельного студента, а также для выборки студентов направления подготовки.