

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 20.10.2025 16:27:02  
Уникальный программный ключ:  
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Математика**

---

*(наименование дисциплины(модуля))*

**38.03.03 Управление персоналом**

---

*(код и наименование)*

**Управление человеческими ресурсами**

*(наименование)*

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации:

Очная форма – зачет, контрольная работа в 1 семестре; экзамен, контрольная работа во 2 семестре

Очно-заочная форма - зачет, контрольная работа в 1 семестре; экзамен, контрольная работа во 2 семестре

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

| Код и наименование компетенции                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2: способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных для решения задач в сфере управления персоналом |
| ОПК-2.1: Применяет методы высшей математики для решения задач профессиональной деятельности                  |

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование компетенции                                                              | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                 | Оценочные материалы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| ОПК-2.1: Применяет методы высшей математики для решения задач профессиональной деятельности | Обучающийся знает:<br>основы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики | Задания (№ 1-№43)   |
|                                                                                             | Обучающийся умеет:<br>использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.                                  | Задания (№ 44-№52)  |
|                                                                                             | Обучающийся владеет:<br>аппаратом математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.                                       | Задания (№ 53-№62)  |

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС университета.

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС университета.

**2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций**

**2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата**

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Образовательный результат                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2.1: Применяет методы высшей математики для решения задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Обучающийся знает:<br>основы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики |
| <p>1. Единичной матрицей называется:</p> <p>А) диагональная матрица, с единицами на главной диагонали;<br/>В) квадратная матрица с единицами на главной диагонали;<br/>С) квадратная матрица, элементами которой являются единицы?</p> <p>2. Что можно сказать о системе линейных уравнений с матрицей <math>(A)</math> и расширенной матрицей <math>(A B)</math>, если <math>\text{rang}(A) &lt; \text{rang}(A B)</math>:</p> <p>А) система имеет единственное решение;<br/>В) существование такой системы невозможно;<br/>С) система не имеет решений.</p> <p>3. Перемножать можно матрицы:</p> <p>А) любого размера;<br/>В) только квадратные матрицы;<br/>С) только единичные матрицы;<br/>D) матрицы такие, что левый сомножитель имеет столько столбцов, сколько строк у правого сомножителя</p> <p>4. Определитель вычисляется:</p> <p>А) для любой матрицы;<br/>В) только для единичной матрицы;<br/>С) только для диагональной матрицы;<br/>D) только для квадратной матрицы.</p> <p>5. Транспонированная квадратная матрица имеет определитель:</p> <p>А) равный определителю исходной матрицы;<br/>В) равный 0;<br/>С) равный 1;<br/>D) равный определителю исходной матрицы, взятому с обратным знаком.</p> <p>6. Обратная матрица существует для:</p> <p>А) любой матрицы;<br/>В) любой квадратной матрицы;<br/>С) нулевой матрицы;<br/>D) любой квадратной невырожденной матрицы.</p> <p>7. При умножении матрицы на обратную к ней получаем:</p> |                                                                                                                                                   |

<sup>1</sup> Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

- A) нулевую матрицу;
- B) матрицу-столбец;
- C) матрицу-строку;
- D) единичную матрицу;

8. Система линейных уравнений имеет решение тогда и только тогда, когда:

- A) ранг матрицы системы больше ранга расширенной матрицы системы;
- B) ранг матрицы системы меньше ранга расширенной матрицы системы на 1;
- C) ранг матрицы системы меньше ранга расширенной матрицы системы;
- D) ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы системы.

9. Система линейных уравнений называется однородной, если ее правая часть:

равна нулевому вектору

- A) равна нулевому вектору;
- B) правая часть состоит только из двоек;
- C) правая часть состоит только из отрицательных чисел;
- D) отлична от нулевого вектора.

10. Метод Крамера применим для решения системы линейных уравнений, если:

- A) матрица системы любая;
- B) матрица системы состоит только из единиц;
- C) матрица системы любая квадратная;
- D) матрица системы квадратная и невырожденная.

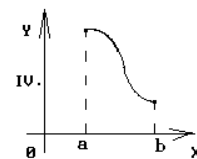
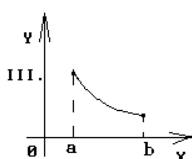
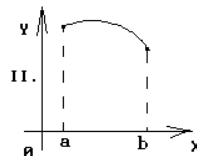
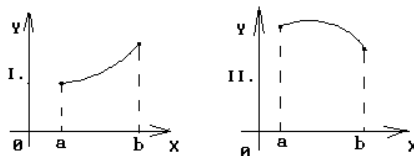
11. Если функция  $f(x)$  непрерывна на  $[a;b]$ , дифференцируема на  $(a;b)$  и  $y(a) = y(b)$ , то на  $(a;b)$  можно найти хотя бы одну точку, в которой :

- A) функция не определена;
- B) производная функции не существует;
- C) нельзя провести касательную к графику функции;
- D) производная функции обращается в ноль.

12. Найти интервалы монотонности функции  $y = x^2 - 2x$

- A) на  $(-\infty; 1]$  - убывает на  $(1; \infty)$  - возрастает
- B) на  $(-\infty; 0]$  - убывает на  $[0; \infty)$  - возрастает
- C) на  $(-\infty; 1]$  - возрастает на  $(1; \infty)$  - убывает
- D) на  $(-\infty; 0]$  - возрастает на  $(0; \infty)$  - убывает

13. График какой функции на всем отрезке  $[a,b]$  одновременно удовлетворяет трем условиям:  $y > 0$ ;  $y' < 0$ ;  $y'' > 0$ ?



Варианты ответов:

- А) Все графики                      В) Только II                      С) Только III  
 D) Только II и III.                      Е) Только I и III

14. Производной второго порядка называется:

- А) квадрат производной первого порядка;  
 В) производная от производной первого порядка;  
 С) корень квадратный от производной первого порядка;  
 D) первообразная производной первого порядка

15. Частной производной функции нескольких переменных называется:

- А) производная от частного аргумента функции;  
 В) производная от произведения аргументов функции;  
 С) производная от частного аргументов функции;  
 D) производная от функции при условии, что все аргументы кроме одного остаются

16. Функция  $F(x)$  называется первообразной для непрерывной функции  $y = f(x)$ , если:

- А)  $F(x) = f(x) + C$ ;    В)  $F'(x) = f(x)$ ;    С)  $F(x) = f'(x)$ ;    D)  $F'(x) = f'(x)$ .

17. Неопределенным интегралом функции  $y = f(x)$  называется:

- А) первообразная функции  $y = f(x)$ ;  
 В) квадрат первообразной функции  $y = f(x)$ ;  
 С) сумма всех первообразных функции  $y = f(x)$ ;  
 D) совокупность всех первообразных функции  $y = f(x)$ ;

18. Метод интегрирования по частям применим при интегрировании:

- А) суммы или разности нескольких функций;    В) линейной комбинации функций;  
 С) произведения функций;    D) любой комбинации любых функций.

19. Формула интегрирования по частям имеет вид

- А)  $\int u dv = uv + \int v du$ ;    В)  $\int u dv = uv - \int v du$  ;

$\int u dv = \int u dx + \int v dx$ ;    D)  $\int u dv = \int u dx - \int v dx$

20. Какое из следующих свойств определенного интеграла является неверным:

- А)  $\int_a^b (f(x) + g(x)) dx = \int_a^b f(x) dx + \int_a^b g(x) dx$ ;    В)  $\int_a^b A f(x) dx = A \int_a^b f(x) dx$ ;  
 С)  $\int_a^b f(x) dx = 1$ ;    D)  $\int_a^b f(x) dx = - \int_b^a f(x) dx$ .

21. Чтобы решить дифференциальное уравнение  $y'x + x + y = 0$ , следует

- 1) выполнять подстановку  $y(x) = x * U(x)$ ;  
 2) разделить переменные;  
 3) искать решение в виде  $y(x) = U(x) * V(x)$ .

22. Решить дифференциальное уравнение  $y' \cos x + y = x \sin x$ , следует

- 1) выполнять подстановку  $y(x) = x * U(x)$   
 2) разделить переменные  
 3) искать решение в виде  $y(x) = U(x) * V(x)$ .

23. Дифференциальным уравнением первого порядка является уравнение:

- 1)  $xy' + \sin x \cdot y = 0$ ; 2)  $x + \sin x \cdot y = 0$ ;  
 3)  $y'' + y' \sin x + y = 1$ ; 4)  $y''' + y' - 2 = \cos x$ ;

24. Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными является уравнение вида:

- 1)  $y \cdot \cos x = 0$ ; 2)  $y' = x^2 y$ ;  
 3)  $y' = \frac{xy}{x^2 + y^2}$ ; 4)  $y' + \frac{2y}{x} = x$ ;

25. Решение однородного дифференциального уравнения первого порядка может быть найдено в виде:

- 1)  $y = u \cdot v$ , где  $u = u(x)$  и  $v = v(x)$  – некоторые неизвестные функции;  
 2)  $y = u \cdot x$ , где  $u = u(x)$  – некоторая неизвестная функция;  
 3)  $y = u + v$ , где  $u = u(x)$  и  $v = v(x)$  – некоторые неизвестные функции;  
 4)  $y = u + x$ , где  $u = u(x)$  – некоторая неизвестная функция.

26. Линейным неоднородным дифференциальным уравнением первого порядка является уравнение вида:

- 1)  $y' = f(x) g(y)$ ;  
 2)  $y' + p(x)y = q(x)y^n$ ;  
 3)  $y' = f(x; y)$ , где функция  $f(x; y)$  – однородная;  
 4)  $y' + p(x)y = g(x)$ ;

27. Записать структуру частного решения  $y^*$  ЛНДУ:  $y'' + 2y' + y = (18x + 8)e^{-x}$

- 1)  $y^* = (AX + B)e^{-x}$ ; 2)  $y^* = (AX + B)xe^{-x}$ ; 3)  $y^* = (AX + B)x^2e^{-x}$ .

28. Найти решение уравнения  $y'' + y' = e^x$ :

- 1)  $y = e^x(C_1 + C_2x) + e^x$ ; 2)  $y = C_1 + C_2e^{-x} + \frac{1}{2}e^x$ ; 3)  $y = e^{-x}(C_1 + C_2x) + 2e^x$ .

29. Какое из ДУ решается подстановкой  $y' = P$ ,  $y'' = PP'$ ?

- 1)  $yy'' = 2x + (y')^2$ ; 2)  $y'' = \frac{1}{\sqrt[3]{y}}$ ; 3)  $y'' = -\frac{y'}{\operatorname{ctg} 2x}$ .

30. Решить уравнение  $y'' + 5y' + 6y = e^x$ :

- 1)  $y = C_1e^{-2x} + C_2e^{-3x} + e^{-x}$ ; 2)  $y = C_1e^{-2x} + C_2e^{-3x} + \frac{1}{2}e^{-x}$ ; 3)  $y = C_1e^{-2x} + C_2e^{-3x} + 2e^{-x}$ .

31. Если имеется  $n$  несовместных событий  $H_i$ , образующих полную группу, и известны вероятности  $P(H_i)$ , а событие  $A$  может наступить после реализации одного из  $H_i$  и известны вероятности  $P(A/H_i)$ , то  $P(A)$  вычисляется по формуле

- A) полной вероятности  
 B) Бернулли  
 C) Муавра- Лапласа  
 D) Байеса

32. Вероятность появления события  $A$  в испытании равна  $p$ . Чему равна дисперсия числа появления события  $A$  в одном испытании?

- A)  $1-p$   
 B)  $p(1-p)$   
 C)  $p$   
 D)  $1/p$

33. По какой формуле вычисляется вероятность совместного появления двух независимых событий А и В?

- A).  $P(AB)=P(A)+P(B)$
- B).  $P(AB)=P(A)+P(B)-P(AB)$
- C).  $P(AB)=P(A) P(B)-P(AB)$
- D).  $P(AB)=P(A) P(B)$

34. Функцией распределения случайной величины  $X$  называется функция  $F(x)$ , задающая вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значение:

- A). большее  $x$
- B). меньшее или равное  $x$
- C). равное  $x$
- D). меньшее  $x$

35. Вероятность того, что дом может сгореть в течении года, равна 0,01. Застраховано 600 домов. Какой формулой следует воспользоваться, чтобы найти вероятность того, что сгорит ровно 6 домов?

- A) формулой Бернулли
- B) интегральной формулой Муавра- Лапласа
- C) формулой Пуассона
- D) локальной формулой Лапласа

36. Комбинации, число которых определяется по формуле  $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$ , называются:

- A) сочетаниями;
- B) размещениями;
- C) перестановками;
- D) размещениями с повторением

37. Плотностью вероятности  $f(x)$  непрерывной случайной величины  $X$  называется:

- A) производная функции распределения случайной величины  $X$ ;
- B) первообразная функции распределения случайной величины  $X$ ;
- C) производная случайной величины  $X$ ;
- D) первообразная случайной величины  $X$ .

38. К выборочным характеристикам рассеяния случайной величины относится:

- A) выборочная мода;
- B) выборочная медиана;
- C) выборочная дисперсия;
- D) выборочная средняя.

39. Числовое значение середины доверительного интервала характеризует:

- A) точечную оценку параметра распределения;
- B) интервальную оценку параметра распределения;
- C) надежность оценки параметра распределения;
- D) точность оценки параметра распределения.

40. Предположение о виде или параметрах неизвестного закона распределения называется:

- A) нулевой гипотезой;
- B) альтернативной гипотезой;
- C) ошибкой первого рода;
- D) ошибкой второго рода.

41. К выборочным характеристикам положения распределения случайной величины относится:

- A) выборочная мода;
- B) выборочный коэффициент асимметрии;

- С) выборочный коэффициент эксцесса;  
 D) выборочный центральный момент второго порядка.

42. К выборочным характеристикам формы распределения случайной величины относится:

- A) выборочная дисперсия;  
 B) выборочная медиана;  
 C) выборочная средняя;  
 D) выборочный коэффициент асимметрии.

43. При проверке статистических гипотез условие  $P(K > k_{кр}) = \alpha$  определяет:

- A) правостороннюю критическую область;  
 B) левостороннюю критическую область;  
 C) двустороннюю критическую область;  
 D) уровень значимости (ошибку первого рода).

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат (ФГОС 3++):

| Код и наименование компетенции                                                              | Образовательный результат                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2.1: Применяет методы высшей математики для решения профессиональной деятельности задач | Обучающийся умеет:<br>использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности |

44. На фирме работают 8 аудиторов, из которых 3 высокой квалификации, и 5 программистов, из которых 2 высокой квалификации. В командировку надо отправить группу из 3 аудиторов и 2 программистов. Какова вероятность того, что в этой группе окажется по крайней мере 1 аудитор высокой квалификации и хотя бы один программист высокой квалификации, если каждый специалист имеет равные возможности поехать в командировку?

45. Страховая компания разделяет застрахованных по классам риска: I класс – малый риск, II класс – средний, III класс – большой риск. Среди этих клиентов 50% первого класса риска, 30% второго и 20% третьего. Вероятность необходимости выплачивать страховое вознаграждение для первого класса риска равна 0,01, второго – 0,03, третьего – 0,08. Какова вероятность того, что: а) застрахованный получит денежное вознаграждение за период страхования; б) получивший денежное вознаграждение застрахованный относится к группе малого риска?

46. Два руководителя планируют создать совместное предприятие, если в течение года каждому из них удастся сформировать свою долю начального капитала. Вероятности этого соответственно равны 0,4 и 0,7. По истечении года выяснилось, что совместное предприятие не может быть создано. Какова вероятность того, что каждый участник сумел накопить свою долю начального капитала?

47. В банк отправлено 4000 пакетов денежных знаков. Вероятность того, что пакет содержит недостаточное или избыточное число денежных знаков, равна 0,0001. Найти вероятность того, что при проверке будет обнаружено: а) три ошибочно укомплектованных пакета; б) не более трех пакетов?

48. У страховой компании имеется 10000 клиентов. Каждый из них, страхуясь от несчастного случая, вносит 500 рублей. Вероятность несчастного случая 0,0055, а страховая сумма, выплачиваемая пострадавшему, составляет 50000 рублей. Какова вероятность того, что: а) страховая компания потерпит убыток; б) на выплату страховых сумм уйдет более половины всех средств, поступивших от клиентов?

49. Опыт работы страховой компании показывает, что страховой случай приходится примерно на каждый пятый договор. Оценить с помощью неравенства Чебышева необходимое количество договоров, которые следует заключить, чтобы с вероятностью 0,9 можно было утверждать, что доля страховых случаев отклонится от 0,1 не более чем на 0,01 (по абсолютной величине). Уточнить ответ с помощью интегральной теоремы Муавра-Лапласа.

50. В рекламе утверждается, что месячный доход по акциям А превышает доход по акциям В более чем на 0,3% (или на 0,003). В течение годового периода средний месячный доход по акциям В составил 0,5%, а по акциям А – 0,65%, а средние квадратические отклонения соответственно 1,9 и 2%. Полагая распределения доходности по каждой акции нормальными, на уровне значимости 0,05 проверить утверждение, содержащееся в рекламе.

51. Компания не осуществляет инвестиционных вложений в ценные бумаги с дисперсией годовой доходности более чем 0,04. Выборка из 52 наблюдений по активу А показала, что выборочная дисперсия ее доходности равна 0,045. Выяснить, допустимы ли для данной компании инвестиционные вложения в актив А уровне значимости: а) 0,05; б) 0,01.

52. Для проверки эффективности новой технологии отобраны две группы рабочих: в первой группе численностью  $n_1 = 50$  чел., где применялась новая технология, выборочная средняя составила  $\bar{x} = 85$  (изделий), во второй группе численностью  $n_2 = 70$  чел., выборочная средняя  $\bar{y} = 78$  (изделий).

Предварительно установлено, что дисперсии выработки в группах равны соответственно  $\sigma_x^2 = 100$  и  $\sigma_y^2 = 74$ . На уровне значимости  $\alpha = 0,05$  выяснить влияние новой технологии на среднюю производительность.

| Код и наименование компетенции                                                              | Образовательный результат                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2.1: Применяет методы высшей математики для решения профессиональной деятельности задач | Обучающийся владеет: аппаратом математического анализа, теории вероятностей и математической статистики. |

53. Найти произведение матриц  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 3 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ .

54. Найти векторное произведение векторов.

$\vec{a} = \{2; 1; 3\}$  и  $\vec{b} = \{1; 2; 3\}$ .

55. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 9x + 6}{2x^2 - 2}$ .

56. Найти производную функции  $y = 5^{tg^3 4x}$ .

57. Найти производную функции  $U = x^2 + 3xy^2$  в точке  $M(1;1)$  в направлении единичного вектора  $\vec{e} = (0; 1)$

58. Найдите неопределенный интеграл  $I = \int \frac{2x^3 - x^6 + 2}{x} dx$ .

59. Указать вид частного решения уравнения  $y'' - 2y' = 6 + 12x - 24x^2$ .

60. Для Л.Н.Д.У. подобрать структуру частного решения  $y^* : 10y'' + 20y' = e^{-2x} \cdot x^2$ .

61. На склад поступает 40% деталей с первого завода и 60% деталей со второго завода. Вероятность изготовления брака для первого и второго завода соответственно равны 0,01 и 0,04. Найти вероятность того, что наудачу поступившая на склад деталь окажется бракованной.

62. Для случайной величины  $X$ , распределенной по нормальному закону, найден доверительный интервал (12,46; 13,56) для оценки неизвестного математического ожидания. Определить точность оценки.

## 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

### Вопросы к зачету (1 семестр)

1. Матрицы, их виды.
2. Сложение (вычитание), умножение матриц.
3. Определители второго и третьего порядка.
4. Основные свойства определителей.
5. Определитель  $n$ -го порядка.
6. Обратная матрица.
7. Ранг матрицы.
8. Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
9. Метод Крамера для решения систем линейных уравнений.
10. Метод обратной матрицы для решения систем линейных уравнений.
11. Метод Гаусса для решения систем линейных уравнений.
12. Однородные системы линейных уравнений.
13. Векторы, геометрические операции с векторами.
14. Линейная зависимость векторов в  $R^2$ . Базис.
15. Линейная зависимость векторов в  $R^3$ . Базис.
16. Координатная форма записи вектора.
17. Действия с векторами в координатной форме.
18. Деление отрезка в данном отношении.
19. Скалярное произведение векторов и его свойства.
20. Вычисление скалярного произведения.
21. Длина вектора.
22. Угол между векторами. Ортогональность.
23. Векторное произведение и его свойства.
24. Вычисление векторного произведения.
25. Площадь треугольника, вычисляемая через векторное произведение векторов.
26. Коллинеарность.
27. Смешанное произведение векторов, его свойства и геометрический смысл.
28. Вычисление смешанного произведения.
29. Компланарность.
30. Прямые на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
31. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через две точки.
32. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
33. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
34. Дифференциал и производная числовой функции одной переменной. Геометр. смысл.
35. Теорема о связи дифференцируемости и существования производной. Теорема о связи дифференцируемости и непрерывности.
36. Вычисление производных неявных функций.
37. Свойства функций, дифференцируемых на интервале. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа.
38. Формула Тейлора для многочлена.
39. Экстремумы функции. Выпуклость и вогнутость функции.
40. Точки перегиба. Асимптоты.
41. Полный дифференциал и частные производные числовой функции нескольких переменных. Геометрический смысл.
42. Локальные экстремумы функции нескольких переменных.
43. Условные экстремумы числовой функции нескольких переменных. Метод множителей Лагранжа.
44. Производная скалярного поля по направлению. Градиент.
45. Первообразная и неопределенный интеграл.
46. Основные свойства неопределенного интеграла.
47. Интегрирование подстановкой и по частям.
48. Интегрирование некоторых функций, содержащих квадратный трехчлен.

49. Рациональные дроби. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование.
50. Понятие определенного интеграла как предела интегральной суммы.
51. Формула Ньютона–Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.
52. Вычисление определенного интеграла с помощью подстановки и по частям.
53. Вычисление площадей плоских областей, объема и площади поверхности тела вращения с помощью определенного интеграла.
54. Вычисление длины дуги плоской кривой с помощью определенного интеграла.
55. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от разрывных функций.

#### Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Комплексные числа в алгебраической форме и действия над ними.
2. Комплексные числа в тригонометрической и показательной формах.
3. Действия с комплексными числами: сложение, умножение, деление.
4. Формулы Муавра.
5. Понятие о дифференциальном уравнении. Задача Коши для ДУ первого порядка.
6. Уравнение с разделяющимися переменными. Линейное ДУ.
7. Однородное дифференциальное уравнение (первого порядка).
8. Задача Коши для дифференциальных уравнений высших порядков.
9. Уравнения, допускающие понижение порядка.
10. Линейные однородные уравнения. Определения и свойства.
11. Решение линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами.
12. Структура решения линейного неоднородного уравнения. Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
13. Основные понятия и определения. Случайные события. Классическое и статистическое определения вероятности события.
14. Основные теоремы теории вероятностей. Полная группа событий.
15. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
16. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез (формула Байеса).
17. Случайная величина (СВ). Закон распределения СВ. Функция распределения, ее свойства.
18. Функция плотности, ее свойства. Характеристики СВ.
19. Биномиальный закон распределения СВ, его свойства, характеристики.
20. Распределение Пуассона, его характеристики.
21. Равномерное и показательное распределения непрерывной СВ.
22. Нормальный закон распределения СВ. Функция плотности. Нормированное нормальное распределение. Интеграл вероятностей (функция Лапласа).
23. Вероятность попадания в заданный интервал. Правило трех сигм. Асимметрия и эксцесс.
24. Вероятность наступления событий при независимых испытаниях (формулы Бернулли, Пуассона, локальная теорема Лапласа).
25. Генеральная совокупность и выборка. Статистическая функция распределения. Статистическая плотность вероятности. Числовые характеристики статистических распределений.
26. Основные понятия о точечных оценках параметров распределения. Оценка математического ожидания.
27. Методы построения законов распределения по опытным данным: метод моментов.
28. Принцип максимального правдоподобия.
29. Доверительные интервалы и доверительная вероятность. Доверительный интервал для математического ожидания при большом объеме выборки.
30. Доверительный интервал для математического ожидания при малом объеме выборки.
31. Понятие о статистических гипотезах.
32. Виды гипотез. Критерий Пирсона  $\chi^2$ .

33. Гипотеза о дисперсиях двух нормальных случайных величинах (СВ) (при неизвестных средних). Гипотеза о дисперсиях двух нормальных СВ (при известных средних).
34. Многомерные СВ. Функция и плотность распределения двумерной СВ.
35. Условные законы распределения. Моменты двумерной СВ.
36. Нормальный закон на плоскости. Условные математические ожидания.
37. Линейная регрессия.
38. Корреляционно-регрессионный анализ. Функциональная, стохастическая и корреляционная зависимости.
39. Определение формы парной корреляционной зависимости.
40. Регрессионный анализ парной линейной зависимости.
41. Корреляционный анализ парной линейной зависимости.
42. Статистические методы обработки экспериментальных данных.
43. Анализ данных в Excel и Statistica.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации**

#### **Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий**

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

#### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий**

**«Отлично/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**«Хорошо/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*
- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*
- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

#### **Критерии формирования оценок по зачету**

**«Зачтено»** - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

**«Не зачтено»** - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных

проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки

### **Критерии формирования оценок по экзамену**

**«Отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

**«Хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.