

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

дисциплины

*Б1.О.7 «МАТЕМАТИКА»*

для специальности

*23.05.04 «Эксплуатация железных дорог»*

по специализации

*«Грузовая и коммерческая работа»*

*«Магистральный транспорт»*

*«Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта»*

*«Транспортный бизнес и логистика»*

Санкт-Петербург  
2023

**1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы, приведены в п. 2 рабочей программы.

**2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблицах 2.1 и 2.2.

Т а б л и ц а 2.1

Для очной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<i>ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.</i>		
<i>ОПК-1.1.2. Знает методы использования математического анализа и моделирования при решении инженерных задач в профессиональной деятельности.</i>	<i>Обучающийся знает: основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии, методы математического анализа, вероятностного и статистического моделирования.</i>	<i>Типовые задания №№1-8 Тестирования №№1-4 Вопросы к экзамену №№1-51 (первый модуль) Вопросы к экзамену №№1-25 (второй модуль) Вопросы к зачету №№1-36 (третий модуль) Вопросы к экзамену №№1-43 (четвертый модуль)</i>
<i>ОПК-1.2. Умеет решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук (физики, химии, электротехники), а также математического анализа и моделирования</i>	<i>Обучающийся умеет: - умеет решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов линейной алгебры, аналитической геометрии, методы математического анализа, вероятностного и статистического моделирования.</i>	<i>Типовые задания №№1-8 Тестирования №№1-4 Вопросы к экзамену №№1-51 (первый модуль) Вопросы к экзамену №№1-25 (второй модуль) Вопросы к зачету №№1-36 (третий модуль) Вопросы к экзамену №№1-43 (четвертый модуль)</i>
<i>ОПК-1.3. Владеет методами математического анализа и</i>	<i>Обучающийся владеет: методами линейной алгебры и аналитической геометрии, методами математического</i>	<i>Типовые задания №№1-8 Тестирования №№1-4 Вопросы к экзамену №№1-51 (первый модуль)</i>

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции</b>
<i>моделирования в объеме, достаточном для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.</i>	<i>анализа, вероятностного и статистического моделирования в объеме, достаточном для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.</i>	<i>Вопросы к экзамену №№1-25 (второй модуль) Вопросы к зачету №№1-36 (третий модуль) Вопросы к экзамену №№1-43 (четвертый модуль)</i>

Т а б л и ц а 2.2

Для заочной формы обучения

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции</b>
<i>ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.</i>		
<i>ОПК-1.1.2. Знает методы использования математического анализа и моделирования при решении инженерных задач в профессиональной деятельности.</i>	<i>Обучающийся знает: основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии, методы математического анализа, вероятностного и статистического моделирования.</i>	<i>Контрольные работы №№1-8 Вопросы к экзамену №№1-51 (первый модуль) Вопросы к экзамену №№1-25 (второй модуль) Вопросы к зачету №№1-36 (третий модуль) Вопросы к экзамену №№1-43 (четвертый модуль)</i>
<i>ОПК-1.2. Умеет решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук (физики, химии, электротехники), а также математического анализа и моделирования</i>	<i>Обучающийся умеет: - умеет решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов линейной алгебры, аналитической геометрии, методы математического анализа, вероятностного и статистического моделирования.</i>	<i>Контрольные работы №№1-8 Вопросы к экзамену №№1-51 (первый модуль) Вопросы к экзамену №№1-25 (второй модуль) Вопросы к зачету №№1-36 (третий модуль) Вопросы к экзамену №№1-43 (четвертый модуль)</i>
<i>ОПК-1.3. Владеет методами математического анализа и моделирования в объеме, достаточном</i>	<i>Обучающийся владеет: методами линейной алгебры и аналитической геометрии, методами математического анализа, вероятностного и статистического моделирования</i>	<i>Контрольные работы №№1-8 Вопросы к экзамену №№1-51 (первый модуль) Вопросы к экзамену №№1-25 (второй модуль)</i>

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.	в объеме, достаточном для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.	Вопросы к зачету №№1-36 (третий модуль) Вопросы к экзамену №№1-43 (четвертый модуль)

### Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания

#### Перечень и содержание типовых заданий

(СДО, раздел «Текущий контроль»)

Очная форма обучения (1 модуль)

Типовое задание №1 по теме «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

Типовое задание №2 по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».

Очная форма обучения (2 модуль)

Типовое задание №3 по теме «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных».

Типовое задание №4 по теме «Интегральное исчисление».

Очная форма обучения (3 модуль)

Типовое задание №5 по теме «Числовые и функциональные ряды».

Типовое задание №6 по теме «Дифференциальные уравнения».

Очная форма обучения (4 модуль)

Типовое задание №7 по теме «Теория вероятностей».

Типовое задание №8 по теме «Математическая статистика».

#### Типовое задание №1 по теме

#### «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

**Задание 1.** Даны матрицы  $A, B$  и  $C$ . Найти:

- 1) матрицы  $D = B \cdot C^T$  и  $F = 2A - 3D$ ;
- 2) определители матриц  $A, D$  и  $F$ ;
- 3) обратную матрицу  $A^{-1}$  (сделать проверку).

**Задание 2.** Решить систему линейных уравнений

- 1) методом Крамера;
- 2) матричным методом;
- 3) методом Гаусса.

**Задание 3.** Найти ранг матрицы.

**Задание 4.** Исследовать систему с помощью теоремы Кронекера–Капелли и найти (в случае совместности) ее решения.

**Задание 5.** Доказать, что векторы  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  линейно зависимы и найти эту зависимость.

### Типовое задание №2 по теме

#### «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

**Задание 1.** Записать число  $z$  в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Вычислить  $z^{12}$ .

**Задание 2.** Изобразить на плоскости множество точек, удовлетворяющих уравнению.

**Задание 3.** Вычислить пределы.

**Задание 4.** Исследовать функции на непрерывность.

**Задание 5.** Исследовать функции с помощью производной.

### Типовое задание №3 по теме

#### «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных».

**Задание 1.** Найти частные производные второго порядка функции  $z = f(x, y)$  и показать, что она удовлетворяет данному уравнению ( $L$ ).

**Задание 2.** Дана функция  $z = f(x, y)$  и точки  $A(x_0, y_0)$  и  $B(x_1, y_1)$ .

Вычислить: 1) точное значение данной функции в точке  $B$  ;

2) приближенное значение данной функции в точке  $B$  ;

3) оценить в процентах относительную погрешность;

**Задание 3.** Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $z = f(x, y)$  в замкнутой области  $D$  .

**Задание 4.** Найти экстремум функции  $z = f(x, y)$  при условии  $\varphi(x, y) = 0$  .

**Задание 5.** Найти градиент скалярного поля  $U$  в точке  $M(x_0, y_0, z_0)$ .

**Задание 6.** Найти производную скалярного поля  $U = U(x, y)$  в точке  $M(x_0, y_0)$  в направлении единичного вектора  $\vec{l}_0$  и вычислить наибольшее значение производной функции  $U$  в точке  $M$  .

### Типовое задание №4 по теме

#### «Интегральное исчисление»

**Задание 1.** Найти интегралы.

**Задание 2.** Найти площади фигур, ограниченных линиями.

**Задание 3.** Изменить порядок интегрирования в двойном интеграле. Найти объем тела, ограниченного данными поверхностями.

**Задание 4.** Вычислить криволинейный интеграл второго рода по дуге  $AB$  в направлении от точки  $A$  к точке  $B$ .

### Типовое задание №5 по теме

#### «Числовые и функциональные ряды»

**Задание 1.** Исследовать сходимость числовых рядов.

**Задание 2.** Определить радиус, интервал сходимости и изучить поведение степенного ряда на концах интервала сходимости.

**Задание 3.** Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням  $x - a$  .

**Задание 4.** Вычислить приближенно с заданной точностью.

**Задание 5.** Функция  $f(x)$  определена на интервале  $[a, a + 2l)$  . Разложить функцию в ряд Фурье.

### Типовое задание №6 по теме

#### «Дифференциальные уравнения»

**Задание 1.** Найти общие решения (общие интегралы) дифференциальных уравнений первого порядка или решения задачи Коши.

**Задание 2.** Найти общие решения (общие интегралы) дифференциальных уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка.

**Задание 3.** Найти общие решения (общие интегралы) дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами или решения задачи Коши.

#### **Типовое задание №7 по теме «Теория вероятностей»**

**Задание 1.** На рисунке представлена система из пяти независимо работающих элементов. Найти надежность системы, если задана надежность каждого элемента.

**Задание 2.** Вычислить вероятность.

**Задание 3.** Найти функцию распределения и основные числовые характеристики дискретной случайной величины, заданной таблицей.

**Задание 4** Задана функция распределения непрерывной случайной величины. Найти неизвестные параметры, плотность распределения, построить графики функции и плотности распределения. Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение и заданную вероятность.

#### **Типовое задание №8 по теме «Математическая статистика»**

Дана выборка объема  $n$ . Требуется:

**Задание 1.** Составить вариационный ряд.

**Задание 2.** Составить сгруппированный статистический ряд.

**Задание 3.** Построить гистограмму выборки. Построить график эмпирической функции распределения.

**Задание 4.** Найти выборочное среднее, выборочное среднееквадратическое отклонение, коэффициенты асимметрии и эксцесса.

**Задание 5.** Построить доверительный интервал для математического ожидания при доверительной вероятности  $\gamma_1$ .

**Задание 6.** Построить доверительный интервал для среднееквадратического отклонения при доверительной вероятности  $\gamma_2$ .

**Задание 7.** Проверить с помощью критерия Пирсона гипотезу  $H_0$  о том, что генеральная совокупность распределена по нормальному закону.

#### Перечень и содержание тестов для очной формы обучения

*(СДО, раздел «Текущий контроль»)*

Очная форма обучения (1 модуль)

Тестирование №1 по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».

Очная форма обучения (2 модуль)

Тестирование №2 по темам «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных» и «Интегральное исчисление».

Очная форма обучения (3 модуль)

Тестирование №3 по теме «Дифференциальные уравнения».

Очная форма обучения (4 модуль)

Тестирование №4 по темам «Теория вероятностей» и «Математическая статистика».

#### **Тест №1 по теме**

**«Дифференциальное исчисление функции одной переменной».**

**Образец теста №1:**

**ЗАДАНИЕ N 1.** Функция  $f(x) = 1 - e^{-\frac{1}{x^2}}$  в точке  $x = 0$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) непрерывна; 2) имеет устранимый разрыв; 3) имеет бесконечный разрыв; 4) имеет конечный неустранимый разрыв

**ЗАДАНИЕ N 2.** Приращение функции  $y = x^2$  при переходе от точки  $x = 1$  к точке  $x = 1,1$  равно

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) 0,1; 2) 0,01; 3) 1,21; 4) 0,21

**ЗАДАНИЕ N 3.** Производная функции  $y = x \cdot \sqrt{x^2 + 1}$  в точке  $x_0 = 0$  равна

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) 0; 2) 1; 3) 2; 4) -1

**ЗАДАНИЕ N 4.** Угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = \sin 2x$  в точке  $(0,0)$  равен

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) 2; 2) 1; 3) 0; 4) 0,5

**ЗАДАНИЕ N 5.** Число экстремумов функции  $y = x + \frac{1}{x}$  равно

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) 1; 2) 0; 3) 3; 4) 2

**ЗАДАНИЕ N 6.** Предел  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{\sqrt{x-2} - 2}{x-6}$  равен

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) 1; 2) не существует; 3)  $\frac{1}{3}$ ; 4)  $\frac{1}{4}$

**ЗАДАНИЕ N 7.** Эквивалентными бесконечно малыми функциями в точке  $x = 0$  являются

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $\cos 2x$  и  $2 \arctg x$ ; 2)  $\arctg x$  и  $\ln(1 + 3x)$ ; 3)  $\sin 3x$  и  $\ln(1 + 3x)$ ;  
4)  $e^{2x} - 1$  и  $\cos 2x$

**ЗАДАНИЕ N 8.** Функция  $f(x) = \begin{cases} x^2 + 1, & x \leq 1 \\ a - x, & x > 1 \end{cases}$  является непрерывной при  $a$ , равном

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4

**ЗАДАНИЕ N 9.** Производная функции  $y = \ln \sqrt{\frac{1 - \sin x}{1 + \sin x}}$  в точке  $x = 0$  равна

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) 0,5; 2) 0; 3) 1; 4) -1

**ЗАДАНИЕ N 10.** Производная  $y'_x$  функции, заданной неявно  $x^2 + y^3 - 2xy + 2x - y = 0$  в

точке (0; 1) равна

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) 1; 2) 2; 3) 0,5; 4) -1

**ЗАДАНИЕ N 11.** Касательная к графику функции  $y = 2 + x - x^2$  параллельна прямой  $y = x$  в точке

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) (1;2); 2) (0;2); 3) (2;0); 4) (-1;0)

**ЗАДАНИЕ N 12.** Производная  $y'_x$  в точке  $t = 0$ , если  $x = e^{2t} \cos^2 t$ ;  $y = e^{2t} \sin^2 t$ , равна

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) 0,5; 2) -0,5; 3) 1; 4) 0

**ЗАДАНИЕ N 13.** Верным является утверждение

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) если функция  $f(x)$  монотонна, то и её производная монотонна;
- 2) если функция непрерывна в точке  $x$ , то она и дифференцируема в этой точке;
- 3) если функция  $f(x)$  возрастает на  $[a, b]$ , то  $f'(x) > 0 \forall x \in [a, b]$ ;
- 4) если функция дифференцируема в точке  $x$ , то она непрерывна в этой точке

**ЗАДАНИЕ N 14.** Асимптотой графика функции  $y = \sqrt[3]{x^2} - \sqrt[3]{x^2 + 1}$  является прямая

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1)  $y = -1$ ; 2)  $y = x - 1$ ; 3)  $y = 0$ ; 4) нет асимптот

**ЗАДАНИЕ N 15.** Три первых члена разложения функции  $f(x) = e^{2x-x^2}$  по формуле Тейлора в окрестности точки  $x = 0$  имеют вид

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1)  $1 + x + 2x^2$ ; 2)  $1 + 2x + 2x^2$ ; 3)  $1 + 2x + x^2$ ; 4)  $1 + 2x - x^2$

**Тест №2 по темам «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных» и «Интегральное исчисление»**

**Образец теста №2:**

**ЗАДАНИЕ N 1.** Если  $z = \sin(3x - 5y)$ , то выражение  $\frac{z'_y}{z'_x}$  равно:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1)  $-1\frac{2}{3}$ ; 2)  $-\frac{3}{5}$ ; 3) 0,6; 4) -15; 5)  $\frac{5}{3}$ .

**ЗАДАНИЕ N 2.** Функция  $z = 3 - 2x^2 - 4x - y^2$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) не имеет экстремумов;
- 2) имеет максимум в точке A(-1;0);
- 3) имеет минимум в точке B(-1;0);
- 4) имеет максимум в точке C(1;0);

5) имеет минимум в точке D(1;1).

**ЗАДАНИЕ N 3.** Значение производной функции  $z = \sqrt{\frac{x}{y}}$  в направлении вектора

$\vec{a} = 4\vec{i} - 3\vec{j}$  в точке M(1;1) равно:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) 0; 2) 0,1; 3) 0,7; 4) -0,1; 5) -0,7.

**ЗАДАНИЕ N 4.** Какое из приведенных утверждений справедливо?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $(\int f(x)dx)' = f(x)dx$ ; 2)  $(\int f(x)dx)' = f(x) + C$ ;

3)  $(\int f(x)dx)' = f(x)$ ; 4)  $(\int f(x)dx)' = \int f'(x)dx$ ;

5) ни одно, из приведенных утверждений, не справедливо.

**ЗАДАНИЕ N 5.** Интеграл  $\int \sin 3x dx$  равен

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $\cos 3x + C$ ; 2)  $3 \cos 3x + C$ ; 3)  $\frac{1}{3} \cos 3x + C$ ; 4)  $-\frac{1}{3} \cos 3x + C$ ; 5)  $-3 \cos 3x + C$ .

**ЗАДАНИЕ N 6.** Интеграл  $\int \frac{\ln x}{x} dx$  равен

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $2 \ln x + C$ ; 2)  $\ln^2 x + C$ ; 3)  $2 \ln^2 x + C$ ; 4)  $0,5 \ln^2 x + C$ ; 5)  $0,5 \ln x + C$ .

**ЗАДАНИЕ N 7.** Интеграл  $\int x e^{\frac{x}{2}} dx$  равен

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $2e^{\frac{x}{2}}(x-2) + C$ ; 2)  $\frac{1}{4}e^{\frac{x}{2}}(2x-1) + C$ ; 3)  $\frac{1}{2}e^{\frac{x}{2}} + C$ ; 4)  $2e^{\frac{x}{2}}(x+2) + C$ ; 5)  $\frac{1}{2}e^{\frac{x}{2}}(x-2) + C$ .

**ЗАДАНИЕ N 8.** Площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 + 1$  и  $y = x + 3$ , равна

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) 4; 2) 4,5; 3) 5,5; 4) 5; 5) 6.

**ЗАДАНИЕ N 9.** Формула Ньютона-Лейбница имеет вид, где  $F'(x) = f(x)$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $\int_a^b f(t)dt = f(b) - f(a)$ ; 2)  $\int_a^b f(t)dt = F(a) - F(b)$ ;

3)  $\int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a)$ ; 4)  $\int_a^b f(t)dt = F(a) + F(b)$ ; 5)  $\int_a^b f(t)dt = f(a) - f(b)$ .

**ЗАДАНИЕ N 10.** Среднее значение функции  $y = x^3$  на отрезке [0;2] равно

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) 4; 2) 4,5; 3) 6; 4) 12; 5) 2.

**ЗАДАНИЕ N 11.** Какой из приведенных несобственных интегралов сходится?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

$$1) \int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2}; \quad 2) \int_0^1 \frac{dx}{x^2}; \quad 3) \int_2^{\infty} \frac{dx}{x}; \quad 4) \int_1^2 \frac{dx}{x-1}; \quad 5) \int_1^{\infty} \frac{dx}{(x-1)^2}.$$

**ЗАДАНИЕ N 12.** Двойной интеграл  $\iint_D f(x, y) dx dy$ ;  $D: y = x, y = 1, x = 1$  сводится

к повторным интегралам:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

$$1) \int_0^1 dx \int_0^x f(x, y) dy; \quad 2) \int_0^1 dy \int_0^1 f(x, y) dx; \quad 3) \int_0^1 dx \int_x^1 f(x, y) dy;$$

$$4) \int_0^1 dy \int_y^1 f(x, y) dx; \quad 5) \int_1^2 dx \int_1^x f(x, y) dy.$$

**ЗАДАНИЕ N 13.** При каком  $\lambda$  данный криволинейный интеграл не зависит от пути интегрирования:  $\int_L xy^2 dx - \lambda x^2 y dy$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

$$1) \lambda = -2; \quad 2) \lambda = -1; \quad 3) \lambda = 2; \quad 4) \lambda = 1; \quad 5) \lambda = -3$$

### Тест №3 по теме «Дифференциальные уравнения»

#### Образец теста №3:

**ЗАДАНИЕ N 1.** Какая из указанных функций является решением данного

дифференциального уравнения  $y' = \frac{y-4}{x-2}$ ?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

$$1) y = x + 1; \quad 2) y = x - 2; \quad 3) y = x + 2; \quad 4) y = \frac{1}{x+1}; \quad 5) y = 0,5(1+x).$$

**ЗАДАНИЕ N 2.** Какая из указанных функций является решением ДУ  $y' - \frac{y}{x} = 5x$ , удовлетворяющим начальному условию  $y(1) = 5$ ?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

$$1) y = 5 - (x-1)^2; \quad 2) y = 5x^2; \quad 3) y = 5 + (x^2 - 1); \quad 4) y = (x-2)^2 + 4; \quad 5) y = (x-1)^2 + 5.$$

**ЗАДАНИЕ N 3.** Какие из указанных функций образуют фундаментальную систему решений ДУ:  $y'' - y' - 2y = 0$ ? (Цифры записать в порядке возрастания в виде двузначного числа).

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

$$1) y = e^x; \quad 2) y = e^{2x}; \quad 3) y = e^{3x}; \quad 4) y = e^{5x}; \quad 5) y = e^{-x}$$

**ЗАДАНИЕ N 4.** В каком виде следует искать частное решение ЛНДУ:

$$y'' - 5y' + 6y = 2e^{2x}?$$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

$$1) y = Ae^{2x}; \quad 2) y = Axe^{2x}; \quad 3) y = (Ax + B)e^{2x}; \quad 4) y = xe^{2x}(Ax + B); \quad 5) y = Ax^2e^{2x}.$$

**ЗАДАНИЕ N 5.** Какое уравнение является характеристическим для СДУ:

$$\begin{cases} x' = 3x + 2y \\ y' = -x + y \end{cases} \quad ?$$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $k^2 - 4k + 5 = 0$ ; 2)  $k^2 + 4k + 5 = 0$ ; 3)  $k^2 - 5k = 0$ ; 4)  $k^2 - 4k = 0$ ; 5)  $k^2 + 3 = 0$

**ЗАДАНИЕ N 6.** Среди записанных ниже дифференциальных уравнений отметьте уравнения с разделяющимися переменными. Выберите один или несколько ответов: Если таких уравнений нет, то отметьте число 0.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

a)  $(x^2y^2+64)dx+(x^2+y^2-16)dy=0$

b)  $x^2(y^2+64)dx+x^2(y^2-16)dy=0$

c)  $x(y+8)dx+x(y-4)dy=0$

d)  $(xy+8)dx+(xy-4)dy=0$

e) 0

**ЗАДАНИЕ N 7.**

Какие из следующих функций являются частными решениями дифференциального уравнения  $y'-7y=0$

Выберете 0, если среди перечисленных функций частного решения нет.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

a)  $y=2\cos 7x$

b)  $y=3\sin 7x$

c)  $y=4e^{7x}$

d)  $y=5e^{-7x}$

e) 0

**ЗАДАНИЕ N 8.**

Отметьте те функции, которые войдут в общее решение линейного дифференциального уравнения  $y''-4y'+13y=0$  Если таких функций нет отметьте число 0.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

a)  $e^{2x}$

b)  $e^{3x}$

c)  $e^{2x}\cos 3x$

d)  $e^{3x}\cos 3x$

e)  $e^{-2x}$

f)  $e^{-3x}$

e) 0

**ЗАДАНИЕ N 9.**

Частное решение линейного дифференциального уравнения

$$y''+10y'+25y=11e^{-5x}$$

ищут в виде  $y_*= (A_0+A_1x+A_2x^2)e^{-5x}$

Чему будет равен коэффициент  $A_0$ ?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

a) 2

b) 10

c) -3

d) 11

е) 5,5

### ЗАДАНИЕ N 10.

Найти решение дифференциального уравнения

$$(y-5)^{1/2}dx+(x-2)^{1/2}dy=0$$

с начальным условием  $y(2,25)=6$ . Найдите  $y(3)$

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- a) 2
- b) 5,25
- c) -3
- d) 11
- e) 5,5

### Тест №4 по темам «Теория вероятностей» и «Математическая статистика» Образец теста №4:

#### ЗАДАНИЕ N 1.

Пусть  $A$  – случайное событие,  $\Omega$  – достоверное, а  $\emptyset$  – невозможное событие. Тогда справедливо равенство

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1)  $A \cdot \bar{A} = \Omega$ ; 2)  $A + \Omega = A$ ; 3)  $A + \bar{A} = \emptyset$ ; 4)  $A + \bar{A} = \Omega$ .

#### ЗАДАНИЕ N 2.

Дискретная случайная величина задана законом распределения вероятностей:

X	-1	2	4
P	0,1	a	b

Тогда её математическое ожидание равно 2,1 если ...

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1)  $a = 0,2$ ,  $b = 0,7$  2)  $a = 0,8$ ,  $b = 0,1$  3)  $a = 0,7$ ,  $b = 0,2$  4)  $a = 0,1$ ,  $b = 0,8$

#### ЗАДАНИЕ N 3.

Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения вероятностей

$$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-3)^2}{18}}. \text{ Тогда математическое ожидание } m \text{ и дисперсия } \sigma^2 \text{ этой}$$

нормально распределённой случайной величины равны ...

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1)  $m = 3; \sigma^2 = 9$  2)  $m = -3; \sigma^2 = 18$  3)  $m = 3; \sigma^2 = 3$  4)  
 $m = -3; \sigma^2 = 9$

#### ЗАДАНИЕ N 4.

В первой урне 6 черных и 4 белых шара. Во второй урне 7 белых и 3 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна ...

#### ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 0,9 2) 0,55 3) 0,45 4) 0,4

#### ЗАДАНИЕ N 5.

Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого

и второго стрелков равны 0,7 и 0,8 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) 0,94    2) 0,60    3) 0,55    4) 0,95

**ЗАДАНИЕ N 6.**

Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$  имеет вид

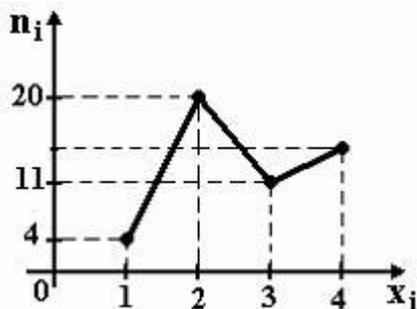
$$f(x) = \begin{cases} a(x-3), & x \in (-1,3) \\ 0, & x \notin (-1,3) \end{cases}. \text{ Тогда значение параметра } a \text{ равно...}$$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) 1    2) 0,125    3) 1,5    4) 0,25

**ЗАДАНИЕ N 7.**

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$ , полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариантов  $x_i=4$  в выборке равно...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) 16;    2) 14;    3) 13;    4) 15

**ЗАДАНИЕ N 8.**

Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = -3$ , то конкурирующей может быть гипотеза ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1)  $H_1 : a \geq -3$     2)  $H_1 : a \leq -3$     3)  $H_1 : a > -2$     4)  $H_1 : a < -2$

**ЗАДАНИЕ N 9.**

При увеличении уровня значимости критерия  $\alpha$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) Увеличивается вероятность ошибки 1 рода    2) Увеличивается вероятность ошибки 2 рода    3) Уменьшается вероятность ошибки 1 рода    4) Уменьшается вероятность ошибки 2 рода

**ЗАДАНИЕ N 10.**

В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) 8    2) 4    3) 13    4) 3

## Перечень и содержание контрольных работ

(СДО, раздел «Текущий контроль»)

Заочная форма обучения (1 модуль)

Контрольная работа №1 по теме «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».  
Контрольная работа №2 по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».

Заочная форма обучения (2 модуль)

Контрольная работа №3 по темам «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных».

Контрольная работа №4 по теме «Интегральное исчисление».

Заочная форма обучения (3 модуль)

Контрольная работа №5 по теме «Числовые и функциональные ряды».

Контрольная работа №6 по теме «Дифференциальные уравнения».

Заочная форма обучения (4 модуль)

Контрольная работа №7 по теме «Теория вероятностей».

Контрольная работа №8 по теме «Математическая статистика».

## **Материалы для промежуточной аттестации**

### Перечень вопросов к экзамену

Модуль 1

(ОПК-1.1.2, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

1. Матрицы и действия над ними.
2. Определители второго и третьего порядков.
3. Определители любого порядка и их свойства.
4. Обратная матрица.
5. Решение систем линейных алгебраических уравнений по методу (правилу) Крамера.
6. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.
7. Элементарные преобразования и ранг матрицы.
8. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера – Капелли.
9. Векторы и действия над ними.
10. Декартовы координаты векторов.
11. Скалярное произведение векторов и его свойства.
12. Выражение скалярного произведения через координаты векторов.
13. Условие ортогональности векторов.
14. Векторное произведение и его свойства.
15. Выражение векторного произведения через координаты векторов.
16. Условие коллинеарности векторов.
17. Смешанное произведение векторов и его свойства.
18. Выражение смешанного произведения через координаты векторов.
19. Плоскость в трехмерном пространстве и ее уравнения.
20. Взаимное расположение двух плоскостей.
21. Прямая в трехмерном пространстве и ее уравнения.
22. Взаимное расположение двух прямых.
23. Взаимное расположение прямой и плоскости.
24. Прямая на плоскости и её уравнения.
25. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
26. Кривые второго порядка. Эллипс.
27. Гипербола.
28. Парабола.

29. Преобразования поворота и переноса осей координат.
30. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
31. Пределы последовательностей и функций.
32. Основные теоремы о пределах (о «сжатой» переменной, об ограниченной функции).
33. Первый замечательный предел (о синусе)
34. Второй замечательный предел (об экспоненте).
35. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых функций.
36. Теоремы о конечных пределах (суммы, произведения и частного).
37. Непрерывность и разрывы функций. Классификация разрывов.
38. Производная функции и ее геометрический смысл.
39. Правила и формулы дифференцирования. Таблица производных.
40. Дифференциал и его геометрический смысл.
41. Производные и дифференциалы высших порядков.
42. Теоремы Ролля и Лагранжа.
43. Теорема Коши. Теорема и правило Лопиталя.
44. Формула Тейлора.
45. Представление элементарных функций формулой Тейлора ( $e^x$ ,  $\sin x$ ).
46. Представление элементарных функций формулой Тейлора ( $\cos x$ ,  $\ln(1+x)$ ).
47. Экстремумы функций. Необходимое условие экстремума.
48. Достаточные условия экстремума.
49. Исследование возрастания, убывания, выпуклости и вогнутости функций.
50. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
51. Векторная функция скалярного аргумента. Касательная к кривой и нормальная плоскость.

#### Перечень вопросов к экзамену

##### Модуль 2

(ОПК-1.1.2, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

1. Неопределенный интеграл и его свойства.
2. Интегрирование методом замены переменной.
3. Интегрирование по частям.
4. Интеграл от дробно-рациональной функции.
5. Интеграл от тригонометрической функции.
6. Определенный интеграл и его свойства.
7. Формула Ньютона-Лейбница.
8. Геометрическое приложение определенного интеграла.
9. Несобственный интеграл.
10. Область определения функции двух переменных.
11. Частные производные.
12. Формула Тейлора для функций двух переменных.
13. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных.
14. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных.
15. Условный экстремум функции двух переменных.
16. Вычисление двойных интегралов в прямоугольных координатах.
17. Виды задач линейного программирования.
18. Геометрическое решение задач линейного программирования.
19. Симплекс-метод решения задач в линейном программировании.
20. Метод искусственного базиса в линейном программировании.
21. Двойственная задача задачи линейного программирования.

22. Модифицированный симплекс-метод в линейном программировании.
23. Транспортная задача. Метод северо-западного угла.
24. Транспортная задача. Метод минимального элемента.
25. Метод потенциалов решения транспортной задачи.

Перечень вопросов к экзамену

Модуль 3

(ОПК-1.1.2, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и однородные дифференциальные уравнения.
2. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
3. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения.
4. Системы дифференциальных уравнений, общие понятия.
5. Решение систем линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
6. Преобразование Лапласа и его свойства. Теоремы подобия и смещения в операционном исчислении.
7. Дифференцирование и интегрирование оригинала и изображения.
8. Теоремы запаздывания и свертки в операционном исчислении.
9. Приложение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений.
10. Приложение операционного исчисления к решению систем дифференциальных уравнений.
11. Основные понятия теории графов.
12. Матрицы графов.
13. Простейшие задачи теории графов (задача о кратчайшем пути).
14. Простейшие задачи теории графов (построение графа наименьшей длины).
15. Нахождение максимального потока в транспортной сети.
16. Транспортная задача по критерию стоимости. Построение исходного плана перевозок.
17. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда.
18. Необходимое условия сходимости ряда.
19. Признаки сравнения сходимости рядов.
20. Признак Даламбера сходимости рядов.
21. Интегральный признак Коши сходимости рядов.
22. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.
23. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости.
24. Ряды Тейлора и Маклорена.
25. Разложение элементарных функций в ряды Маклорена (синус, ко-синус).
26. Разложение элементарных функций в ряды Маклорена (экспонента, логарифм).
27. Комплексные числа и действия над ними.
28. Комплексные функции, предел и непрерывность. Производная функции комплексной переменной.
29. Условия Коши-Римана.
30. Интеграл от функции комплексной переменной.
31. Ряды Тейлора.
32. Ряды Лорана.
33. Особые точки регулярных функций.
34. Понятие о вычетах и основная теорема о вычетах.
35. Вычисление вычетов относительно особых точек.
36. Вычисление интегралов с помощью теории вычетов.

## Перечень вопросов к экзамену

### Модуль 4

(ОПК-1.1.2, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

1. Скалярное произведение и норма функций.
2. Ортогональные системы функций. Ортогональность тригонометрических функций.
3. Разложение функций в ряд по системе ортогональных функций. Ряды Фурье.
4. Тригонометрические ряды Фурье.
5. Пространство элементарных событий. Алгебра событий.
6. Классическое определение вероятности.
7. Геометрические вероятности.
8. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
9. Сложение вероятностей.
10. Формула полной вероятности.
11. Формула Байеса.
12. Схема Бернулли.
13. Дискретные случайные величины. Функция распределения и её свойства.
14. Математическое ожидание и дисперсия дискретных случайных величин.
15. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность, их взаимосвязь и свойства.
16. Математическое ожидание и дисперсия непрерывных случайных величин.
17. Биноминальное распределение вероятностей.
18. Распределение Пуассона.
19. Показательное распределение.
20. Равномерное распределение.
21. 160. Нормальное распределение. Палатка Эйлера.
22. Математическое ожидание и нормального распределения.
23. Дисперсия нормального распределения.
24. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева и правило трех сигм.
25. Теоремы Бернулли и Чебышева.
26. Центральная предельная теорема Ляпунова.
27. Случайные векторы. Функция распределения.
28. Математическое ожидание двумерного случайного вектора.
29. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение 2-мерного случайного вектора.
30. Зависимость и независимость случайных величин.
31. Момент и коэффициент корреляции. Независимость и некоррелированность.
32. Системы массового обслуживания.
33. Система массового обслуживания с отказами.
34. Системы массового обслуживания с очередями.
35. Понятие случайного процесса. Типы случайных процессов.
36. Математическая статистика. Генеральная совокупность и выборка.  
Вариационный ряд.
37. Гистограмма, эмпирическая функция распределения.
38. Статистические оценки: несмещённость, эффективность, состоятельность.
39. Точечная оценка математического ожидания.
40. Точечная оценка дисперсии.
41. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
42. Понятия о критериях согласия и значимости. Общая схема проверки статистических гипотез.
43. Проверка гипотезы о виде распределения (критерий Пирсона).

### 3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблицах 3.1-3.8.

Т а б л и ц а 3.1

#### Модуль 1 (очная форма обучения)

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Отчет по типовому заданию №1	Полнота отчета	Все задачи решены правильно	20
			Иное	0
		Итого максимальное количество баллов		
2	Отчет по типовому заданию №2	Полнота отчета	Все задачи решены правильно	20
			Иное	0
		Итого максимальное количество баллов		
3	Результаты тестирования №1	Количество правильно решенных тестовых заданий	Пропорционально количеству правильно решенных тестовых заданий	от 0 до 30
		Итого максимальное количество баллов		<b>30</b>
<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>				<b>70</b>

Т а б л и ц а 3.2

#### Модуль 2 (очная форма обучения)

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Отчет по типовому заданию №3	Полнота отчета	Все задачи решены правильно	20
			Иное	0
		Итого максимальное количество баллов		
2	Отчет по типовому заданию №4	Полнота отчета	Все задачи решены правильно	20
			Иное	0
		Итого максимальное количество баллов		
3	Результаты тестирования №2	Количество правильно решенных тестовых заданий	Пропорционально количеству правильно	от 0 до 30

			решенных тестовых заданий	
		Итого максимальное количество баллов		<b>30</b>
	<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>			<b>70</b>

Т а б л и ц а 3.3

Модуль 3  
(очная форма обучения)

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Отчет по типовому заданию №5	Полнота отчета	Все задачи решены правильно	20
			Иное	0
		Итого максимальное количество баллов		<b>20</b>
2	Отчет по типовому заданию №6	Полнота отчета	Все задачи решены правильно	20
			Иное	0
		Итого максимальное количество баллов		<b>20</b>
3	Результаты тестирования №3	Количество правильно решенных тестовых заданий	Пропорционально количеству правильно решенных тестовых заданий	от 0 до 30
		Итого максимальное количество баллов		<b>30</b>
	<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>			<b>70</b>

Т а б л и ц а 3.4

Модуль 4  
(очная форма обучения)

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Отчет по типовому заданию №7	Полнота отчета	Все задачи решены правильно	20
			Иное	0
		Итого максимальное количество баллов		<b>20</b>
2	Отчет по типовому заданию №8	Полнота отчета	Все задачи решены правильно	20
			Иное	0
		Итого максимальное количество баллов		<b>20</b>
3	Результаты тестирования №4	Количество правильно решенных тестовых заданий	Пропорционально количеству правильно решенных тестовых заданий	от 0 до 30
		Итого максимальное количество баллов		<b>30</b>
	<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>			<b>70</b>

Т а б л и ц а 3.5

Модуль 1  
(заочная форма обучения)

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Отчет по контрольным работам №1, №2	Полнота отчета	Не менее 10 задач решены правильно	50
			Иное	0
		Защита отчета (тестирование по заданиям контрольных работ)	Пропорционально количеству правильно решенных тестовых заданий	от 0 до 20
		Итого максимальное количество баллов		
	<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>			<b>70</b>

Т а б л и ц а 3.6

Модуль 2  
(заочная форма обучения)

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Отчет по контрольным работам №3, №4	Полнота отчета	Не менее 10 задач решены правильно	50
			Иное	0
		Защита отчета (тестирование по заданиям контрольных работ)	Пропорционально количеству правильно решенных тестовых заданий	от 0 до 20
		Итого максимальное количество баллов		
	<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>			<b>70</b>

Т а б л и ц а 3.7

Модуль 3  
(заочная форма обучения)

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Отчет по	Полнота отчета	Не менее 10 задач решены правильно	50

	контрольным работам №5, №6		Иное	0
		Защита отчета (тестирование по заданиям контр. работ)	Пропорционально количеству правильно решенных заданий	от 0 до 20
		Итого максимальное количество баллов		<b>70</b>
	<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>			<b>70</b>

Т а б л и ц а 3.8

Модуль 4  
(заочная форма обучения)

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Отчет по контрольным работам №7, №8	Полнота отчета	Не менее 10 задач решены правильно	50
			Иное	0
		Защита отчета (тестирование по заданиям контрольных работ)	Пропорционально количеству правильно решенных тестовых заданий	от 0 до 20
		Итого максимальное количество баллов		<b>70</b>
	<b>ИТОГО максимальное количество баллов</b>			<b>70</b>

**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций**

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1-4.8.

**Формирование рейтинговой оценки по дисциплине**

Т а б л и ц а 4.1

Модуль 1  
(очная форма обучения)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль* успеваемости	<i>Отчет по типовому заданию №1</i> <i>Отчет по типовому заданию №2</i> <i>Результаты тестирования №1</i>	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 Допуск к экзамену ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация*	Перечень вопросов к экзамену	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов;

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
			<ul style="list-style-type: none"> <li>– получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла;</li> <li>– получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов;</li> <li>– не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.</li> </ul>
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
<b>3. Итоговая оценка</b>	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

\* Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Центре тестирования университета

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме *устного ответа на вопросы билета*.

Билет на экзамен содержит 2 вопроса (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2) и 2 задачи (по темам из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2)

Т а б л и ц а 4.2

Модуль 2  
(очная форма обучения)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль* успеваемости	<i>Отчет по типовому заданию №3</i> <i>Отчет по типовому заданию №4</i> <i>Результаты тестирования №2</i>	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.2 Допуск к экзамену $\geq 50$ баллов
2. Промежуточная аттестация*	Перечень вопросов к экзамену	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов;</li> <li>– получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла;</li> <li>– получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов;</li> <li>– не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.</li> </ul>

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
<b>3. Итоговая оценка</b>	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

\* Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Центре тестирования университета

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме *устного ответа на вопросы билета*.

Билет на экзамен содержит 2 вопроса (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2) и 2 задачи (по темам из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2)

Т а б л и ц а 4.3

Модуль 3  
(очная форма обучения)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль* успеваемости	<i>Отчет по типовому заданию №5</i> <i>Отчет по типовому заданию №6</i> <i>Результаты тестирования №3</i>	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.3 Допуск к зачету $\geq 50$ баллов
2. Промежуточная аттестация*	Перечень вопросов к зачету	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов;</li> <li>– получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла;</li> <li>– получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов;</li> <li>– не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.</li> </ul>
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
<b>3. Итоговая оценка</b>	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

\* Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Центре тестирования университета

Процедура проведения зачету осуществляется в форме *устного ответа на вопросы билета*.

Билет на зачет содержит 2 вопроса (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2) и 2 задачи (по темам из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2).

Т а б л и ц а 4.4

Модуль 4  
(очная форма обучения)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль* успеваемости	<i>Отчет по типовому заданию №7</i> <i>Отчет по типовому заданию №8</i> <i>Результаты тестирования №4</i>	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.4 Допуск к экзамену $\geq 50$ баллов
2. Промежуточная аттестация*	Перечень вопросов к экзамену	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
<b>3. Итоговая оценка</b>	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

\* Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Центре тестирования университета

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме *устного ответа на вопросы билета*.

Билет на экзамен содержит 2 вопроса (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2) и 2 задачи (по темам из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2)

Т а б л и ц а 4.5

Модуль 1  
(заочная форма обучения)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль* успеваемости	<i>Отчет по контрольным работам №1, №2</i>	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.5 Допуск к экзамену $\geq 50$ баллов
2. Промежуточная аттестация*	Перечень вопросов к экзамену	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
<b>3. Итоговая оценка</b>	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

\* Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Центре тестирования университета

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме *устного ответа на вопросы билета*.

Билет на экзамен содержит 2 вопроса (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2) и 2 задачи (по темам из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2)

Т а б л и ц а 4.6

Модуль 2  
(заочная форма обучения)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль* успеваемости	<i>Отчет по контрольным работам №3, №4</i>	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.6 Допуск к экзамену $\geq 50$ баллов
2. Промежуточная аттестация*	Перечень вопросов к экзамену	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов;

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
			<ul style="list-style-type: none"> <li>– получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла;</li> <li>– получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов;</li> <li>– не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.</li> </ul>
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
<b>3. Итоговая оценка</b>	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

\* Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Центре тестирования университета

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме *устного ответа на вопросы билета*.

Билет на экзамен содержит 2 вопроса (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2) и 2 задачи (по темам из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2)

Т а б л и ц а 4.7

Модуль 3  
(заочная форма обучения)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль* успеваемости	<i>Отчет по контрольным работам №5, №6</i>	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.7 Допуск к зачету $\geq 50$ баллов
2. Промежуточная аттестация*	Перечень вопросов к зачету	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов;</li> <li>– получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла;</li> <li>– получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов;</li> <li>– не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.</li> </ul>

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
<b>3. Итоговая оценка</b>	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

\* Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Центре тестирования университета

Процедура проведения зачету осуществляется в форме *устного ответа на вопросы билета*.

Билет на зачет содержит 2 вопроса (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2) и 2 задачи (по темам из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2).

Т а б л и ц а 4.8

Модуль 4  
(заочная форма обучения)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль* успеваемости	<i>Отчет по контрольным работам №7, №8</i>	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.8 Допуск к экзамену $\geq 50$ баллов
2. Промежуточная аттестация*	Перечень вопросов к экзамену	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>	
<b>3. Итоговая оценка</b>	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

\* Обучающиеся имеют возможность пройти тестовые задания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в Центре тестирования университета

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме *устного ответа на вопросы билета*.

Билет на экзамен содержит 2 вопроса (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2) и 2 задачи (по темам из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2)

Разработчики оценочных материалов,

*профессор*

\_\_\_\_\_

*В.И. Моисеев*

30 марта 2023 г.