

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 27.03.02 Управление качеством**

**Наименование образовательной программы: Управление качеством в производственно-технологических системах**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Математика**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Анисимов М.Н.
	Идентификатор	Ra930cbe4-AnisimovMN-04e55d71

(подпись)

М.Н.

Анисимов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Коробко М.О.
	Идентификатор	R22a1a9d4-KorobkoMO-fab3716e

(подпись)

М.О.

Коробко

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кетоева Н.Л.
	Идентификатор	R56dba1ba-KetoyevaNL-5403d8c5

(подпись)

Н.Л. Кетоева

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики

ИД-1 Выполняет анализ и структурирование данных, вычленяет математические отношения и создает математическую модель ситуации

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Аналитическая геометрия (Тестирование)
2. Вычисление числовых характеристик случайных величин (Тестирование)
3. Исследование функций с помощью производных (Тестирование)
4. Различные типы вероятностных пространств (Тестирование)
5. Распределение (Тестирование)
6. Случайное событие (Тестирование)
7. Функции нескольких переменных (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Анализ статистических выборок (Контрольная работа)
2. Дифференциальные уравнения (Контрольная работа)
3. Интегральное исчисление функций одной переменной (Тестирование)
4. Кривые и поверхности (Тестирование)
5. Линейные пространства (Тестирование)
6. Матрицы (Тестирование)
7. Системы линейных уравнений (Контрольная работа)
8. Числовые и функциональные ряды (Тестирование)

## БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	12	14	15
Матрицы и определители						
Арифметические операции с матрицами		+				
Определители		+				

Обратная матрица	+				
Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве					
Векторы		+			
Уравнения прямых и плоскостей		+			
Системы линейных уравнений					
Однородные и неоднородные системы линейных уравнений			+		
Линейные пространства					
Конечномерные линейные пространства				+	
Кривые и поверхности					
Кривые и поверхности второго порядка					+
Вес КМ:	20	20	20	20	20

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	3	6	9	12	15
Введение в математический анализ						
Графики	+					
Дифференциальное исчисление	+					
Пределы	+					
Функции нескольких переменных						
Функции нескольких переменных			+			
Экстремумы функции нескольких переменных			+			
Интегральное исчисление						
Неопределённый интеграл				+		
Несобственный интеграл				+		
Определённый интеграл				+		
Ряды						
Числовые ряды					+	

Знакопередающие ряды				+	
Степенные ряды. Ряд Тейлора				+	
Дифференциальные уравнения					
Дифференциальные уравнения 1-го порядка.					+
Дифференциальные уравнения высших порядков					+
Вес КМ:	20	20	20	20	20

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	11	13	15
Элементы комбинаторики. Случайные события						
Элементы комбинаторики. Случайные события	+					
Элементарная теория вероятностей						
Элементарная теория вероятностей			+			
Случайные величины						
Непрерывные и дискретные случайные величины				+		
Законы распределения						
Законы распределения					+	
Элементы математической статистики						
Статистические выборки; выборочные средние						+
Вес КМ:	20	20	20	20	20	20

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Выполняет анализ и структурирование данных, вычленяет математические отношения и создает математическую модель ситуации	Знать: Способы решения систем линейных уравнений элементы регрессионного анализа стандартные распределения случайных величин Основные приёмы решения дифференциальных уравнений Основные приёмы интегрирования Основные признаки сходимости рядов Основные приёмы вычисления пределов и производных функций Основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных Формулы для вычисления собственных значений	Матрицы (Тестирование) Аналитическая геометрия (Тестирование) Системы линейных уравнений (Контрольная работа) Линейные пространства (Тестирование) Кривые и поверхности (Тестирование) Дифференциальные уравнения (Контрольная работа) Числовые и функциональные ряды (Тестирование) Интегральное исчисление функций одной переменной (Тестирование) Функции нескольких переменных (Тестирование) Исследование функций с помощью производных (Тестирование) Случайное событие (Тестирование) Различные типы вероятностных пространств (Тестирование) Вычисление числовых характеристик случайных величин (Тестирование) Распределение (Тестирование) Анализ статистических выборок (Контрольная работа)

		<p>линейных преобразований, заданных матрицами в фиксированном базисе          Формулы для вычисления определителей матриц, действия с матрицами          Формулы для вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений векторов. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве          центральную предельную теорему          Уметь:          Определять вид кривой/поверхности второго порядка          Определять ранги матриц.          Решать однородные и неоднородные системы линейных уравнений          находить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии          решать комбинаторными методами простейшие вероятностные задачи          Решать стандартные дифференциальные уравнения          Находить собственные</p>	
--	--	--	--

		значения и собственные векторы линейного оператора Вычислять обратные матрицы	
--	--	---	--

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

1 семестр

КМ-1. Матрицы

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Время отведенное на выполнение задания не более 90 минут.

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам "Матрицы и определители"

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Формулы для вычисления определителей матриц, действия с матрицами	1. Чему равен элемент $a_{21}$ для матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ 1. 1) 3 2. 2) 2 3. 3) 1 4. 4) 5 5. ответ: 1
Уметь: Вычислять обратные матрицы	1. Найти определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 2 \\ 1 & 7 & 9 \\ 4 & 12 & 11 \end{pmatrix}$ 1. 1) 0 2) 8 3) 127 4) 232 ответ: 1  2. Найти обратную матрицу для матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & 1 \\ 0 & 5 & 1 \end{pmatrix}$ 1. 1) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & -5 & 6 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 5 & 6 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 6 \\ 5 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ ответ: 1

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 92 %

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если верно выполнено не менее 75% заданий теста

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если верно выполнено не менее 50% заданий теста

**КМ-2. Аналитическая геометрия**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Время отведенное на выполнение задания не более 90 минут.

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам: векторы, взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: Формулы для вычисления скалярного, векторного и смешанного произведений векторов. Уравнения прямых и плоскостей в пространстве</p>	<p>1. Написать уравнение плоскости, содержащей оси Ox, Oz:  1) <math>y = 0</math>  2) <math>y + x = 3</math>  3) <math>z = 4</math>  4) <math>x = 0</math>  ответ: 1</p> <p>2. Своими координатами даны точки A(1;2;0), C(3;2;1), D(1;3;-1), E(2;2;0). Лежат ли эти точки на одной плоскости?  1) да  2) нет  ответ: 2</p>
<p>Уметь: Находить собственные значения и собственные векторы линейного оператора</p>	<p>1. Дано: <math>\vec{a} = (1;2;0)</math>, <math>\vec{b} = (3;0;1)</math>. Найти длину вектора <math>\vec{a} \times \vec{b}</math>  1) 5  2) <math>(39)^{1/2}</math>  3) 3  4) <math>(41)^{1/2}</math>  ответ: 4</p>

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 92 %*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если верно выполнено не менее 75% заданий теста*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если верно выполнено не менее 50% заданий теста*

### **КМ-3. Системы линейных уравнений**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 20**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменный контроль

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по теории решения систем линейных уравнений

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Способы решения систем линейных уравнений	1. Решить систему уравнений $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 0 \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 1 \\ x_1 - x_2 + x_4 = 0 \end{cases}$ 2. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$
Уметь: Определять ранги матриц. Решать однородные и неоднородные системы линейных уравнений	1. Решить систему уравнений $\begin{cases} 3x - y - z = 1 \\ x + y + z = 3 \\ 2x - y - z = 0 \end{cases}$ с помощью обратной матрицы 1.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию*

### **КМ-4. Линейные пространства**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 20**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут.

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам: линейное пространство, линейные операторы

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Формулы для вычисления собственных значений линейных преобразований, заданных матрицами в фиксированном базисе	1. Линейный оператор $\varphi: R^3 \rightarrow R^3$ определен так: $\varphi(\vec{x}) = \vec{a} \times \vec{x}$ ( $\vec{a} = (1; 2; 3)$ ). Каковы собственные числа $\varphi$ 1. 1) 0 2) 1, 2 3) -1, 2, 1 ответ: 1
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 92 %*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если верно выполнено не менее 75% заданий теста*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если верно выполнено не менее 50% заданий теста*

**КМ-5. Кривые и поверхности**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут.

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам "Кривые и поверхности"

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: Определять вид кривой/поверхности второго порядка	1. Укажите что задает уравнение $x^2 - y^2 - z^2 = 1$ 2. Укажите что задает уравнение $x^2 + y^2 - z^2 = 0$
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами*

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

**2 семестр**

### **КМ-1. Интегральное исчисление функций одной переменной**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут. Количество попыток не более 3х

#### **Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам: вычисление интегралов, площадей и длин дуг кривых

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Основные приёмы вычисления пределов и производных функций	1. Производная первообразной функции $f(x)$ равна: 1. 1) $f(x)$ 2. 2) $f(x) + 2$ 3. 3) $f(x) + C$ (где $C$ – любая постоянная) 4. ответ: 1  2. Верно ли, что интеграл от произведения двух функций всегда равен произведению интегралов от этих функций? 1. 1) нет  2) да ответ: 1
--	--

#### **Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### **КМ-2. Функции нескольких переменных**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут. Количество попыток не более 3х

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам : вычисление частных производных, дифференциалов функций нескольких переменных. Экстремумы функций двух переменных

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных	1. Точка $x = 1, y = 0$ является для функции $f = x^2 + y^2 - 2x$ : 1. 1) точкой минимума 2) точкой максимума 3) точкой перегиба 2. ответ: 1  2. Точкой локального минимума для функции $f = x^4 - 4xy + y^2$ является точка: 1. 1) $x = \sqrt{2}, y = 2\sqrt{2}$ 2) $x = 0, y = 0$ 3) $x = 1, y = 1$ 2. Ответ: 1
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### **КМ-3. Исследование функций с помощью производных**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 90 минут. Количество попыток не более 3х

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам: вычисление пределов, производных и построение графиков функций

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Основные приёмы интегрирования	<p>1. Существует ли функция, у которой в данной точке есть вторая производная, но нет первой?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1) нет</li> <li>2. 2) да</li> <li>3. ответ: 1</li> </ol> <p>2. Верно ли сформулирована теорема Ролля: "если функция непрерывна на отрезке и дифференцируема на интервале, то внутри отрезка найдется точка, в которой производная этой функции равна нулю"</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1) нет</li> <li>2. 2) да</li> <li>3. ответ: 1</li> </ol>
---------------------------------------	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-4. Числовые и функциональные ряды**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут.

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам: сходимость числовых рядов; нахождение областей сходимости степенных и сводящихся к степенным рядов

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Основные признаки сходимости рядов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Признак Лейбница.</li> <li>2. Исследование на сходимость ряд <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n^4+2}</math></li> </ol>
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

**КМ-5. Дифференциальные уравнения**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам: стандартные типы дифференциальных уравнений первого и высших порядков; линейные дифференциальные уравнения и системы

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Основные приёмы решения дифференциальных уравнений	1. Укажите может ли размерность пространства решений линейного дифференциального уравнения второго порядка быть равной 3 2. Укажите верно ли, что общее решение неоднородного линейного уравнения равно сумме частного решения неоднородного уравнения и общего решения соответствующего однородного уравнения
Уметь: Решать стандартные дифференциальные уравнения	1. Найдите общее решение дифференциального уравнения: $y \sin x - y \cos x = \cos 2x - \cos 4x$ 2. Найдите частное решение для дифференциального уравнения второго порядка: $y \cdot y' = (y) - y$ с начальным условием $y(0)=1, y'(0)=-2$

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

### 3 семестр

#### КМ-1. Случайное событие

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут. Количество попыток не более 3х

#### **Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на усвоение приёмов и методов решения задач по случайные события

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: стандартные распределения величин случайных	1. Число сочетаний из $n$ элементов по $m$ вычисляется по формуле: 1. 1) $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$ 2. 2) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$ 3. 3) $C_n^m = \frac{(n+m)!}{m!(n-m)!}$ 4. 4) $C_n^m = \frac{(n-m)!}{m!n!}$  ответ: 1
--	--

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

## КМ-2. Различные типы вероятностных пространств

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизованных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут. Количество попыток не более 3х

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на усвоение приёмов и методов решения задач по элементарной теории вероятностей

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: решать комбинаторными методами простейшие вероятностные задачи	1. Найти коэффициент корреляции, если по данным измерений двух случайных величин составлена таблица: <table border="1" data-bbox="767 815 1334 887"><tr><td>X</td><td>6</td><td>10</td><td>15</td><td>20</td><td>22</td><td>25</td><td>30</td><td>32</td><td>35</td><td>38</td></tr><tr><td>Y</td><td>0</td><td>18</td><td>5</td><td>27</td><td>14</td><td>10</td><td>18</td><td>35</td><td>28</td><td>30</td></tr></table> 1) 0,743 2) 0,441 3) 0,249 4) 0,691 5) 0,925 ответ: 1	X	6	10	15	20	22	25	30	32	35	38	Y	0	18	5	27	14	10	18	35	28	30
X	6	10	15	20	22	25	30	32	35	38													
Y	0	18	5	27	14	10	18	35	28	30													

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

## КМ-3. Вычисление числовых характеристик случайных величин

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший

материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 90 минут. Количество попыток не более 3х

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения законов распределения стандартных случайных величин

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: центральную предельную теорему	1. В течение часа на коммутатор поступает в среднем 120 телефонных вызовов. Какова вероятность того, что в течение заданной минуты поступит 4 вызова? 1) 0.09 2) 0.32 3) 0.12 4) 0.25 5) 0.41 ответ: 1
---------------------------------------	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-4. Распределение**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 90 минут. Количество попыток не более 3х

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения законов распределения стандартных случайных величин

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: элементы регрессионного анализа	1. Если в схеме Бернулли $p$ – малая величина и $\lambda = np$ , то вероятность $P_{n;m}$ того, что при $n$ испытаниях событие $A$ произойдет $m$ раз можно найти по приближенной формуле:
--	--

	1. 1) $P_n; m = \frac{\lambda^m}{m!} e^{-\lambda}$ 2. 2) $P_n; m = \frac{\lambda^m}{m} e^{-\lambda}$ 3. 3) $P_n; m = \frac{\lambda^m}{m!} e^{\lambda}$  4) $P_n; m = \frac{m^{\lambda}}{m!} e^{-\lambda}$ ответ: 1
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-5. Анализ статистических выборок**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут. Количество попыток не более 3х

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения вычисление выборочных числовых характеристик по заданным статистическим выборкам

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: находить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии	1.В колоде 36 карт. Каждому из четырех игроков раздали по 6 карт. Найдите вероятность того, что каждый игрок получил по одному тузу равна
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами*

*Оценка: не зачтено*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Процедура проведения

Проводится в письменной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на выполнение и подготовку ответа – 40 минут

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Выполняет анализ и структурирование данных, вычленяет математические отношения и создает математическую модель ситуации

### Вопросы, задания

- 1.Верно ли, что если числовой ряд сходится, то общий член ряда стремится к нулю
- 2.Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми:  $x=4$ ;  $y=x$ ;  $xy=4$
- 3.Может ли дифференциальное уравнение первого порядка иметь бесконечно много различных решений
- 4.Радиус сходимости степенного ряда
- 1.
- 5.Верно ли, что знакопеременный числовой ряд всегда сходится
- 6.Верно ли, что если функция двух переменных дифференцируема в данной точке, то у неё есть экстремум в этой точке
- 7.Первообразная для функции - это такая функция, интеграл от которой равен исходной функции
- 1.
- 8.Неопределенный интеграл от функции на заданном интервале - это
- 9.Может ли у функции быть два предела в точке
- 1.
- 10.Верно ли сформулировано определение: “ Функция дифференцируема в точке, если в этой точке у неё существует производная”

### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Верно ли, что всегда неопределённый интеграл от произведения двух функций равен произведению интегралов от каждой из этих функций  
Ответы:  
1) Да 2) Нет  
Верный ответ: 2
- 2.Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $x=1$ ;  $x=3$ ;  $y=0$ ;  $y=x$   
Ответы:  
Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $x=1$ ;  $x=3$ ;  $y=0$ ;  $y=x$   
Верный ответ: 4
- 3.Найти максимальное значение функции  $f=4-x^2-y^4$   
Ответы:  
Найти максимальное значение функции  $f=4-x^2-y^4$   
Верный ответ: 3
- 4.Сходится ли ряд, общий член которого равен  $3/(2n+5)$ ?

Ответы:

1) Да 2) Нет

Верный ответ: 2

5. Решить задачу Коши:  $y''+y=0$  ;  $y(0)=1$  ;  $y'(0)=0$

Ответы:

Решить задачу Коши:  $y''+y=0$  ;  $y(0)=1$  ;  $y'(0)=0$

Верный ответ: 2

6. Решить задачу Коши:  $y'=2y$  ;  $y(0)=1$

Ответы:

1)  $y=x$  2)  $y=e^x$  3)  $y=\exp(2x)$

Верный ответ: 3

7. Может ли у функции в точке быть два различных предела?

Ответы:

1) Да 2) Нет

Верный ответ: 2

8. Сколько существует дифференцируемых на всей числовой оси функций, для каждой из которых её производная совпадает с ней самой?

Ответы:

1) 0 2) 1 3) бесконечно много

Верный ответ: 3

9. Найти область сходимости ряда, общий член которого равен  $n!(x-1)^n$

Ответы:

1) вся числовая прямая 2)  $(-1;1)$  3)  $\{1\}$

Верный ответ: 3

10. Вычислить производную функции  $y=x^x$

Ответы:

1)  $x^x$  2)  $x^x(1+\ln x)$  3)  $x \ln x$

Верный ответ: 2

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня*

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

## 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Процедура проведения

Проводится в письменной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на выполнение и подготовку ответа – 40 минут

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Выполняет анализ и структурирование данных, вычленяет математические отношения и создает математическую модель ситуации

### Вопросы, задания

1. Линейное пространство. Базис. Размерность. Преобразование координат при переходе к другому базису
2. Правило Крамера
3. Линейные операторы, Их матрицы в разных базисах. Собственные числа и векторы линейных операторов
4. Матрицы и действия с ними
5. Вычисление определителей
6. Обратная матрица
7. Кривые и поверхности второго порядка
8. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений
9. Векторы, операции над векторами
10. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Линейный оператор в трёхмерном пространстве ставит в соответствие каждому вектору  $X$  вектор  $3X$ . Найти собственные числа этого вектора  
Ответы:  
1) -3; 3; 0 2) 3 3) -3; 3  
Верный ответ: 2
2. Найти размерность линейного пространства многочленов второй степени от одной переменной  
Ответы:  
1) 0 2) 2 3) 3  
Верный ответ: 3
3. Лежат ли точки  $A(1,2,3)$ ,  $B(0,1,0)$ ,  $C(2,1,1)$ ,  $D(-1,1,0)$  в одной плоскости  
Ответы:  
1) Нет 2) Да  
Верный ответ: 1
4. Определитель матрицы размерности  $3 \times 3$  равен 2. Есть ли у данной матрицы обратная  
Ответы:  
1) Нет 2) Да 3) Не всегда  
Верный ответ: 2
5. Определитель матрицы системы 10 уравнений с десятью неизвестными равен 3, столбец свободных членов - нулевой. Может ли система иметь два различных решения?  
Ответы:  
1) Нет 2) Да 3) Не всегда  
Верный ответ: 1

6. Можно ли умножить матрицу размерности  $2 \times 3$  на матрицу размерности  $3 \times 5$

Ответы:

1) Нет 2) Да 3) Не всегда

Верный ответ: 2

7. Определить вид кривой, заданной в некоторой декартовой системе координат уравнением  $XY=1$

Ответы:

1) Прямая 2) Парабола 3) Гипербола

Верный ответ: 3

8. У квадратной матрицы две строки состоят из единиц. Чему равен определитель матрицы?

Ответы:

1) 1 2) 0 3) Требуется дополнительная информация

Верный ответ: 2

9. Можно ли умножить матрицу размерности  $2 \times 3$  на матрицу размерности  $3 \times 5$

Ответы:

1) Нет 2) Да 3) Не всегда

Верный ответ: 2

10. Определитель матрицы системы 10 уравнений с десятью неизвестными равен 3, столбец свободных членов - нулевой. Может ли система иметь два различных решения?

Ответы:

1) Нет 2) Да 3) Не всегда

Верный ответ: 1

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

### **3 семестр**

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

## Процедура проведения

Проводится в письменной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на выполнение и подготовку ответа – 40 минут

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Выполняет анализ и структурирование данных, вычленяет математические отношения и создает математическую модель ситуации

### Вопросы, задания

1. Теорема Харди--Рамануджана о количестве различных простых делителей числа
2. Закон больших чисел и усиленный закон больших чисел. Метод Монте-Карло
3. Математическое ожидание для комплекснозначных случайных величин
4. Свойства условных математических ожиданий
5. Математическое ожидание суммы случайного количества случайных величин. Мартингалы
6. Случайные процессы. Траектории
7. Теорема Маркова
8. Случайные блуждания по целым точкам прямой и на целочисленной решетке
9. Теорема Пойя о возвращении
10. Ветвящиеся процессы. Вероятность вырождения и скорость вырождения в критическом случае

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Значение  $\frac{6!}{A_{10}^7} (C_7^5 + C_7^3)$  равно

Ответы:

1) 1/15 2) 1 3) 3/7 4) 2/15

Верный ответ: 1

2. Перестановками из  $n$  элементов называются такие комбинации

Ответы:

1) из которых каждое содержит все  $n$  элементов, и которые отличаются друг от друга только порядком расположения элементов 2) из которых каждое содержит все  $n$  элементов, и которые отличаются друг от друга только составом элементов 3) из которых каждое содержит все  $n$  элементов, и которые отличаются друг от друга составом элементов и порядком их следования 4) из которых каждое содержит не менее  $n$  элементов, и которые отличаются друг от друга составом элементов и порядком их следования

Верный ответ: 1

3. Плотность равномерного распределения дана формулой:  $f(x) = 1/(b - a)$ , если  $a \leq x \leq b$ ,  $f(x) = 0$ , если  $x < a$  и  $x > b$ . Тогда математическое ожидание случайной величины с таким распределением равно

Ответы:

1)  $(a + b)/2$  2)  $(a - b)/2$  3)  $(a + b)/4$  4)  $(a - b)/4$

Верный ответ: 1

4. Распределение дискретной случайной величины  $X$  имеет вид: Математическое ожидание случайной величины  $M(x)$  равно

$x_i$	200	1600
$p_i$	0,3	0,7

Ответы:

1) 1180 2) 1800 3) 1400 4) 1600

Верный ответ: 1

5.Случайная величина, распределена по показательному закону  $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ .

Произведена выборка, среднее значение которой равно 10. Тогда параметр  $\lambda$  оценивается числом

Ответы:

1) 0,1 2) 10 3) 1 4)  $\sqrt{10}$

Верный ответ: 1

6.Коэффициент корреляции двух случайных величин X и Y принимает значения

Ответы:

1) на отрезке  $[-1; 1]$  2) на интервале  $(-1; 1)$  3) на интервале  $(-\infty; 1)$  4) на полуинтервале  $[1; \infty)$

Верный ответ: 1

7.При каком значении линейного коэффициента корреляции между признаками связь можно считать самой сильной

Ответы:

1)  $-0,981$  2)  $0,645$  3)  $0,111$  4)  $0,434$

Верный ответ: 1

8.Выборка задана в виде распределения частот: Тогда медиана этого вариационного ряда равна

$x_i$	4	7	8	12	17
$n_i$	2	4	5	6	3

Ответы:

1) 8 2) 7 3) 12 4) 7,5

Верный ответ: 1

9.Среднее квадратическое отклонение – это

Ответы:

1) квадратный корень из дисперсии 2) квадрат дисперсии 3) половина дисперсии 4) дисперсия минус квадрат среднего значения

Верный ответ: 1

10.Средний стаж работы рабочих АО составил 5 лет. Дисперсия стажа работы 4 года. Чему равен коэффициент вариации

Ответы:

1) 40% 2) 80% 3) 50% 4) 125%

Верный ответ: 1

## II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.