

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

Направление подготовки/специальность: 15.03.01 Машиностроение

Наименование образовательной программы: Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Математический анализ 4**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Капицына Т.В.
	Идентификатор	R2b1e4b7e-KapitsynaTV-1a69b3e3

(подпись)

Т.В.

Капицына

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Петров П.Ю.
	Идентификатор	R653adc76-PetrovPY-f1c0c784

(подпись)

П.Ю. Петров

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Драгунов В.К.
	Идентификатор	R75d71719-DragunovVK-00c02b9f

(подпись)

В.К.

Драгунов

(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 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Математическая статистика (Расчетно-графическая работа)
2. Операционное исчисление (Контрольная работа)
3. Случайные величины и их числовые характеристики (Контрольная работа)
4. Случайные события (Контрольная работа)

БРС дисциплины

4 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	7	11	15
Операционное исчисление					
Операционное исчисление		+			
Теория вероятностей					
Теория вероятностей			+	+	
Математическая статистика					
Математическая статистика					+
Вес КМ:		25	25	25	25

§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	ОПК-1(Компетенция)	Знать: описание вероятностной модели, алгебры событий и аксиом вероятности, основные теоремы теории вероятностей понятие случайной величины и ее числовые характеристики Уметь: решать дифференциальные уравнения операционным методом применять критерии для проверки статистических гипотез	Операционное исчисление (Контрольная работа) Случайные события (Контрольная работа) Случайные величины и их числовые характеристики (Контрольная работа) Математическая статистика (Расчетно-графическая работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Операционное исчисление

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольную работу «Операционное исчисление» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

Краткое содержание задания:

решение дифференциальных уравнений операционным методом

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: решать дифференциальные уравнения операционным методом	1.Операционным методом решить задачу Коши $x + x = 5, x(0) = 4, x'(0) = 1$ 2.Уметь находить оригинал по данному изображению для простейших элементарных функций 3.Уметь находить изображение по данному оригиналу
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Отлично», если работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Хорошо», если работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Удовлетворительно», если допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

КМ-2. Случайные события

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольную работу «Случайные события» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

Краткое содержание задания:

вычисление вероятностей случайных событий с использованием теорем сложения и умножения вероятностей

Контрольные вопросы/задания:

Знать: описание вероятностной модели, алгебры событий и аксиом вероятности, основные теоремы теории вероятностей	1. Из колоды в 52 карты извлекаются наудачу 4 карты. Найти вероятность того, что среди них окажутся ровно две пики равна 2. В течение часа на коммутатор поступает в среднем 120 телефонных вызовов. Какова вероятность того, что в течение заданной минуты поступит 4 вызова?
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Отлично», если работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Хорошо», если работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Удовлетворительно», если допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

КМ-3. Случайные величины и их числовые характеристики

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольную работу «Случайные величины и их числовые характеристики» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

Краткое содержание задания:

вычисление числовых характеристик случайных величин

Контрольные вопросы/задания:

Знать: понятие случайной величины и ее числовые характеристики	1. Случайная величина X имеет функцию распределения $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0; \\ \frac{x}{16}, & \text{при } 0 < x \leq 4; \\ 1, & \text{при } x > 4 \end{cases}$ Найдите математическое ожидание этой случайной величины и вероятности: $P(1 < X < 2)$, $P(X < 3)$, $P(2 < X)$. 2. Монета подброшена 4 раза. Напишите закон распределения случайной
--	---

	<p>величины, которая равна числу выпавших гербов. Найдите математическое ожидание этой случайной величины.</p>
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Отлично», если работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Хорошо», если работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: контрольная работа считается выполненной на оценку «Удовлетворительно», если допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

КМ-4. Математическая статистика

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита ТР проводится на занятии в виде письменной работы на 2 часа

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена отработку навыков первичной статистической обработки данных

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: применять критерии для проверки статистических гипотез</p>	<p>1.Измерения сопротивления резистора дали следующей результаты (в омах) : $X_1=592$, $X_2=595$, $X_3=594$, $X_4=592$, $X_5=593$, $X_6=597$, $X_7=595$, $X_8=589$, $X_9=590$. Известно, что ошибки измерения имеют нормальный закон распределения. Систематическая ошибка отсутствует. Построить доверительный интервал для интенсивного сопротивления резистора с надёжностью 0.99 в предположении: $D(x)=4$</p> <p>2.Дана выборка 8.8 13.9 4.3 10.7 -7.0 8.4 -0.3 20.3 13.0 -1.5 7.6 16.5 6.6 -8.9 18.7</p> <p>Сгруппировать выборку, записать статистический ряд абсолютных частот, относительных частот, построить график выборочной функции распределения, гистограмму, сделать оценку</p>
--	--

	математического ожидания и дисперсии, выдвинуть и подтвердить гипотезу о виде распределения с помощью критерия согласия Пирсона.
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: работа считается выполненной на оценку «Отлично», если работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: работа считается выполненной на оценку «Хорошо», если работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: работа считается выполненной на оценку «Удовлетворительно», если допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Числовые характеристики случайной величины.
2. Определение функции-оригинала.
3. Операционным методом решить задачу Коши $\dot{x} + 25x = 50$, $x(0) = 2$, $x(0) = 1$
4. Контролер проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0,9. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартное.

Процедура проведения

Экзамен проводится в виде устного опроса с предварительной подготовкой студента по материалам выбранного экзаменационного билета в течение 60-70 мин. учебного времени

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

1. Компетенция/Индикатор: ОПК-1(Компетенция)

Вопросы, задания

- 1.Преобразование Лапласа, его свойства
- 2.Применение преобразования Лапласа к решению линейных дифференциальных уравнений и систем
- 3.Вероятностная модель, алгебра событий, аксиомы вероятности
- 4.Классическая вероятность
- 5.Теорема сложения вероятностей
- 6.условная вероятность, независимость событий.
- 7.Схема Бернулли
- 8.Формула полной вероятности и Байеса
- 9.Случайные величины, функция распределения
- 10.Дискретные и непрерывные случайные величины
- 11.Предмет математической статистики, выборки
- 12.эмпирическая функция распределения
- 13.Выборочные характеристики (математическое ожидание, дисперсия и т.п.
- 14.Методы точечных оценок неизвестных параметров распределения
- 15.Метод доверительных интервалов
- 16.Проверка статистических гипотез

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Является ли функция функцией-оригиналом $f(x) = \frac{1}{(t-1)^2}$

Ответы:

- 1)Да
- 2)Нет

Верный ответ: 2

2.Решить задачу Коши операционным методом $x'' + x = 1$, $x(0) = -1$, $x'(0) = 0$

Ответы:

- 1) $x(t) = t - \sin t$
- 2) $x(t) = 2t - \cos t$
- 3) $x(t) = \cos t + t$
- 4) $x(t) = \sin t - \cos t$

Верный ответ: 1

3. Найти вероятность того, что среди 6 карт, взятых наудачу из колоды в 36 карт, будет ровно 2 туза

Ответы:

$$1. \frac{C_{44}^{44} C_{3232}^{3232}}{C_{3636}^{3636}} \quad 2. \frac{C_{44}^{44} C_{3232}^{3232}}{C_{66}^{66}} \quad 3. \frac{C_{44}^{44} C_{3232}^{3232}}{C_{66}^{66}}$$

Верный ответ: 1

4. Вероятность попадания в цель при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго равна 0,8. Оба стрелка дали залп по цели. Какова вероятность того, что попал только один?

Ответы:

- 1) 1,38
- 2) 0,38
- 3) 0,098
- 4) 0,68

Верный ответ: 2

5. Из ящика, содержащего 4 белых и 3 черных шара, вынули наугад 2 шара. Какова теперь вероятность вынуть белый шар из этого ящика?

Ответы:

$$1) \frac{4}{7} \approx 0,5714 \quad 2) \frac{7}{4} \approx 1,7500 \quad 3) \frac{1}{7} \approx 0,1429$$

Верный ответ: 1

6. Вероятность того, что лотерейный билет окажется выигрышным равна 1/3. Какова вероятность того, что из пяти купленных билетов два окажутся выигрышными?

Ответы:

$$1) \frac{243}{50} \approx 4,8600 \quad 2) \frac{80}{243} \approx 0,3292 \quad 3) \frac{50}{134} \approx 0,3731$$

Верный ответ: 2

7. Задан ряд распределения дискретной случайной величины X :

X	1	3	5	7
$P(X)$	0,1	0,3	C	0,2

Определить величину постоянной C . Найти $M(X)$, $D(X)$, $P(X < 4)$.

Ответы:

- 1) $C = 0,3$ $M(X) = 1,4$ $D(X) = 0,48$ $P(X < 4) = 0,2$
- 2) $C = 1,3$ $M(X) = 5,4$ $D(X) = 6,81$ $P(X < 4) = 1,2$
- 3) $C = 0,4$ $M(X) = 4,4$ $D(X) = 3,24$ $P(X < 4) = 0,4$
- 4) $C = 0,8$ $M(X) = 0,4$ $D(X) = -1,8$ $P(X < 4) = 1,01$

Верный ответ: 3

8. Случайная величина X имеет функцию плотности вероятности $f(x) = [Cx, x \in [0, 2]; 0, x \notin [0, 2]$

Определить величину постоянной C . Найти $M(X)$, $D(X)$, $P(X > 1)$, $P(1/2 < X < 3/2)$.

Ответы:

- 1) $C = 0,3$ $M(X) = 1/4$ $D(X) = 1/48$ $P(X > 1) = 3/2$ $P(1/2 < X < 3/2) = 1/5$
- 2) $C = 1,3$ $M(X) = 5/4$ $D(X) = 6/8$ $P(X > 1) = 1/2$ $P(1/2 < X < 3/2) = 3/2$
- 3) $C = 0,5$ $M(X) = 3/4$ $D(X) = 2/9$ $P(X > 1) = 3/4$ $P(1/2 < X < 3/2) = 1/2$
- 4) $C = 0,8$ $M(X) = 7/4$ $D(X) = -1/8$ $P(X > 1) = 1/7$ $P(1/2 < X < 3/2) = 5/3$

Верный ответ: 3

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: Ответ на вопросы билета изложен полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Ответ на вопросы билета изложен полностью, но в логических рассуждениях и обоснованиях есть одна ошибка; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

итоговая оценка за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»