

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

**Направление подготовки/специальность: 15.03.06 Мехатроника и робототехника**

**Наименование образовательной программы: Компьютерные технологии управления в робототехнике и мехатронике**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Высшая математика**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

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

Т.В.  
Капицына

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                             |
|--|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец                                           | Адамов Б.И.                 |
|  | Идентификатор                                      | R2db20bbf-AdamovBI-4e0d2620 |

Б.И. Адамов

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Меркурьев И.В.                 |
|  | Идентификатор                                      | Rd52c763c-MerkuryevIV-1e4a883c |

И.В.  
Меркурьев

## 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 применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ИД-3 Применяет математический аппарат теории кратных и поверхностных интегралов, векторного анализа, теории функций комплексного переменного, операционного исчисления

ИД-4 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Вычисление интегралов с помощью вычетов (Контрольная работа)
2. Двойные интегралы (Контрольная работа)
3. Действия с комплексными числами (Контрольная работа)
4. Кратные интегралы и векторный анализ (Расчетно-графическая работа)
5. Математическая статистика (Расчетно-графическая работа)
6. Операционное исчисление (Контрольная работа)
7. Случайные величины и их числовые характеристики (Контрольная работа)
8. Случайные события (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

### 3 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Двойные интегралы (Контрольная работа)  
КМ-2 Кратные интегралы и векторный анализ (Расчетно-графическая работа)  
КМ-3 Действия с комплексными числами (Контрольная работа)  
КМ-4 Вычисление интегралов с помощью вычетов (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Раздел дисциплины                                                  | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                                                                    | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                                                                    | Срок КМ:                        | 3    | 7    | 11   | 15   |
| Кратные, поверхностные, криволинейные интегралы и векторный анализ |                                 |      |      |      |      |

|                                                                    |    |    |    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| Кратные, поверхностные, криволинейные интегралы и векторный анализ | +  | +  |    |    |
| Функции комплексного переменного. Разложение в ряды                |    |    |    |    |
| Функции комплексного переменного. Разложение в ряды                |    |    | +  | +  |
| Вес КМ:                                                            | 25 | 25 | 25 | 25 |

#### 4 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Операционное исчисление (Контрольная работа)

КМ-2 Случайные события (Контрольная работа)

КМ-3 Случайные величины и их числовые характеристики (Контрольная работа)

КМ-4 Математическая статистика (Расчетно-графическая работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| 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   |

## 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-3 <sub>ОПК-1</sub> Применяет математический аппарат теории кратных и поверхностных интегралов, векторного анализа, теории функций комплексного переменного, операционного исчисления | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определение потока векторного и его физический смысл,</li> <li>теорему Остроградского–Гаусса и формулу Стокса, формулу Грина, понятие циркуляции и ротора векторного поля и их физический смысл</li> <li>понятие функции комплексного переменного, ее предел и непрерывность, основные определения и теоремы теории функции комплексного переменного</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>дифференцировать и интегрировать функции комплексного переменного, применять теорию вычетов для вычисления интегралов</li> <li>вычислять кратные</li> </ul> | <p>КМ-1 Двойные интегралы (Контрольная работа)</p> <p>КМ-2 Кратные интегралы и векторный анализ (Расчетно-графическая работа)</p> <p>КМ-3 Действия с комплексными числами (Контрольная работа)</p> <p>КМ-4 Вычисление интегралов с помощью вычетов (Контрольная работа)</p> <p>КМ-5 Операционное исчисление (Контрольная работа)</p> |

|       |                                                                                                        |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                          |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                        | интегралы                                                                                                      |                                                                                                                                                                                          |
| ОПК-1 | ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики | Знать:<br>определение случайной величины и ее числовые характеристики<br>-основные теоремы теории вероятностей | КМ-6 Случайные события (Контрольная работа)<br>КМ-7 Случайные величины и их числовые характеристики (Контрольная работа)<br>КМ-8 Математическая статистика (Расчетно-графическая работа) |

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

### 3 семестр

#### КМ-1. Двойные интегралы

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «Двойные интегралы» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

#### Краткое содержание задания:

Вычисление двойных интегралов в декартовых и полярных координатах

#### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: вычислять кратные интегралы                | 1. Вычислить двойной интеграл в полярных координатах<br>2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями<br>3. Вычислить $\int_0^0 \int_1^1 (3xy - x) \backslash differential Dxdy$ |

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* контрольная работа считается выполненной на оценку «Неудовлетворительно», если допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере; работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно

## КМ-2. Кратные интегралы и векторный анализ

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита типового расчета проходит в виде письменной работы на практическом занятии 2 часа.

### Краткое содержание задания:

Вычисление объема и площади поверхности, вычисление потока и циркуляции векторного поля

### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                              | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: -определение потока векторного и его физический смысл, теорему Остроградского–Гаусса и формулу Стокса, формулу Грина, понятие циркуляции и ротора векторного поля и их физический смысл | 1. Вычислить $\int \int \int \frac{x}{\text{differential}} dx dy, x + y + 4x = 0, z = 8 - y, z = 0$<br>2. основные понятия теории кратных интегралов<br>3. Найти модуль потока векторного поля $\vec{a} = x^2 \vec{i} - z^2 \vec{j} + y^2 \vec{k}$ через замкнутую поверхность $\Sigma: \begin{cases} z = x^2 + y^2, & z = 4 \\ x = 0, & y = 0, & x \geq 0, & y \geq 0 \end{cases}$ |

### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: работа считается выполненной на оценку «Неудовлетворительно», если допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере; работа показала полное

отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно

### КМ-3. Действия с комплексными числами

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «Действия с комплексными числами» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

**Краткое содержание задания:**

Действия с комплексными числами

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                  | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: понятие функции комплексного переменного, ее предел и непрерывность, основные определения и теоремы теории функции комплексного переменного | 1. Указать модуль и главный аргумент комплексного числа. Записать комплексное число в тригонометрической и показательной формах<br>$z = -3\sqrt{2} + 3\sqrt{2}i$<br>2. Вычертить область, заданную неравенствами<br>$\{ z - 1 - i  < 3, z \leq 1\}$ |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* контрольная работа считается выполненной на оценку «Неудовлетворительно», если допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере; работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно

#### КМ-4. Вычисление интегралов с помощью вычетов

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «Вычисление интегралов с помощью вычетов» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

**Краткое содержание задания:**

применение теории вычетов к вычислению интегралов

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                  | Вопросы/задания для проверки                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: понятие функции комплексного переменного, ее предел и непрерывность, основные определения и теоремы теории функции комплексного переменного | 1.Определить тип изолированной особой точки<br>2.сформулировать теорему Коши о вычетах |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* контрольная работа считается выполненной на оценку «Неудовлетворительно», если допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере; работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно

#### 4 семестр

#### 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:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                            | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: дифференцировать и интегрировать функции комплексного переменного, применять теорию вычетов для вычисления интегралов | 1.Операционным методом решить задачу Коши<br>$x' + x = 5, x(0) = 4, x(0) = 1$<br>2.Уметь находить оригинал по данному изображению для простейших элементарных функций<br>3.Уметь находить изображение по данному оригиналу |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* контрольная работа считается выполненной на оценку «Неудовлетворительно», если допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере; работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно

**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:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: -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<br>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 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* контрольная работа считается выполненной на оценку «Неудовлетворительно», если допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере; работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно

**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:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: -основные теоремы теории вероятностей      | <p>1.Случайная величина <math>X</math> имеет функцию распределения</p> $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0; \\ \frac{x}{16}, & \text{при } 0 < x \leq 4; \\ 1, & \text{при } x > 4 \end{cases}$ <p>Найдите математическое ожидание этой случайной величины и вероятности:<br/> <math>P(1 &lt; X &lt; 2)</math>, <math>P(X &lt; 3)</math>, <math>P(2 &lt; X)</math>.</p> <p>2.Монета подброшена 4 раза. Напишите закон распределения случайной величины, которая равна числу выпавших гербов. Найдите математическое ожидание этой случайной величины.</p> |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* контрольная работа считается выполненной на оценку «Неудовлетворительно», если допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере; работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно

**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 наработку навыков первичной статистической обработки данных

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                  | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: определение случайной величины и ее числовые характеристики | 1.Проверка гипотезы согласия по критерию хи-квадрат<br>2.Точечное оценивание параметров генеральной совокупности<br>3.Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*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 («хорошо»)*

*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 («удовлетворительно»)*

*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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* работа считается выполненной на оценку «Неудовлетворительно», если допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере; работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Определение и свойства двойного интеграла. Геометрический смысл двойного интеграла.
2. Ротор векторного поля. Формула Стокса.
3. Решить уравнение  $z^4 + z^2 + 1 = 0$

### 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:** ИД-Зопк-1 Применяет математический аппарат теории кратных и поверхностных интегралов, векторного анализа, теории функций комплексного переменного, операционного исчисления

### Вопросы, задания

1. Кратные (двойные и тройные) интегралы
2. Вычисление площадей, объемов
3. Двойной интеграл в полярных координатах
4. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.
5. Площадь поверхности
6. Поток векторного поля через поверхность, его физический смысл.
7. Формула Остроградского–Гаусса. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл.
8. Криволинейный интеграл второго рода. Свойства. Формула Грина.
9. Циркуляция. Формула Стокса. Ротор векторного поля и его физический смысл.
10. Потенциальное поле, условия потенциальности. Интеграл в потенциальном поле.
11. Понятие функции комплексного переменного
12. Основные функции комплексного переменного.
13. Аналитическая функция и ее свойства
14. Ряд Лорана

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Вычислить интеграл  $\int_3^4 dx \int_1^2 \frac{1}{(x+y)^2} dy$

Ответы:

- 1) 16
- 2) -2
- 3)  $\ln 5$
- 4)  $\ln(25|24)$
- 5)  $\ln 1$

Верный ответ: 4

2. Вычислить интеграл  $\int_0^2 dx \int_0^{\sqrt{2x-x^2}} dy \int_0^3 z \sqrt{x^2 + y^2} dz$

Ответы:

- 1)8
- 2)-3
- 3)0
- 4)15

Верный ответ: 1

3.Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми:  $x=4$ ;  $y=x$ ;  $xy=4$

Ответы:

- 1)36
- 2) $6-4\ln 2$
- 3) $1+\ln 4$
- 4) $-1+2\ln 3$
- 5)-14

Верный ответ: 2

4.Найти поток векторного поля  $\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$  через внешнюю сторону боковой поверхности цилиндра  $x^2 + y^2 = 4$ , ограниченную плоскостями  $z=0$ ,  $z=3$

Ответы:

- 1)0
- 2)2П
- 3)24П
- 4)-П
- 5)12П

Верный ответ: 3

5.Вычислить работу силового поля  $\vec{F} = (x^2 + 2xy)\vec{i} + (x^2 + y^2)\vec{j}$  вдоль параболы  $y = x^2$  от  $M(0,0)$  до  $N(1,1)$

Ответы:

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

Верный ответ: 4

6.Найти ротор вектора  $\vec{a} = (x^2 + y^2)\vec{i} + (y^2 + z^2)\vec{j} + (z^2 + x^2)\vec{k}$

Ответы:

- 1) $(-2z, -2x, -2y)$
- 2) $(x, y, z)$
- 3) $(2z, y, 2x)$
- 4) $(-x, 2z, y)$
- 5) $(0, 0, 0)$

Верный ответ: 1

7.Найти  $\arg(2-3i)$

Ответы:

- 1) $-\arctg(3/2)$
- 2) $\arctg 3$
- 3) $\arctg(2/3)$
- 4)0

Верный ответ: 1

8.Найти все корни уравнения  $z^3=8$

Ответы:

- 1) $2, -1 + i\sqrt{3}, -1 - i\sqrt{3}$
- 2) $2, 2i, -i$

3)2

4)2i

Верный ответ: 1

9.Найти  $|(1+5i)/(2-6i)|$

Ответы:

1)0,1

2)2/6

3) $\frac{\sqrt{65}}{10}$

4) $\sqrt{3}$

Верный ответ: 3

10.Представить число  $z = \frac{1+5i}{2-6i}$  в алгебраической форме

Ответы:

1)-0,7+0,4i

2)0,4-0,7i

3)0

4)2+3i

Верный ответ: 1

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

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

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

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

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно*

## **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».

### **4 семестр**

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### **Пример билета**

1. Числовые характеристики случайной величины.
2. Определение функции-оригинала.

3. Операционным методом решить задачу Коши  $\ddot{x} + 25x = 50$ ,  $x(0) = 2$ ,  $\dot{x}(0) = 1$
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:** ИД-3<sub>ОПК-1</sub> Применяет математический аппарат теории кратных и поверхностных интегралов, векторного анализа, теории функций комплексного переменного, операционного исчисления

#### **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

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-4<sub>ОПК-1</sub> Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики

#### **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. Выборочные характеристики (математическое ожидание, дисперсия и т.п.)
13. Методы точечных оценок неизвестных параметров распределения
14. Метод доверительных интервалов
15. Проверка статистических гипотез

## Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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

2. 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

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

Ответы:

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

Верный ответ: 1

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

Ответы:

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

Верный ответ: 2

5. 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

6. 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 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

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

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

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

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

### ***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».