

**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-1e4a883f

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 общеинженерные 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

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

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4

	КМ:				
	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	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, 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Двойные интегралы (Контрольная работа)</li> <li>Кратные интегралы и векторный анализ (Расчетно-графическая работа)</li> <li>Действия с комплексными числами (Контрольная работа)</li> <li>Вычисление интегралов с помощью вычетов (Контрольная работа)</li> <li>Операционное исчисление (Контрольная работа)</li> </ul>

		интегралы	
ОПК-1	ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики	Знать: определение случайной величины и ее числовые характеристики -основные теоремы теории вероятностей	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

### 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:

Уметь: вычислять кратные интегралы	1. Вычислить двойной интеграл в полярных координатах 2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями 3. Вычислить $\int_0^0 \int_1^1 (3xy - x) \, differentialDxdy$
------------------------------------	---

#### 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

*Оценка: 2*

*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:**

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 $\iiint \frac{x}{\text{nbsp;}} \text{differential} Dxdy, x + y + 4x = 0, z = 8 - y, z = 0$ 2. основные понятия теории кратных интегралов 3. Найти модуль потока векторного поля $\vec{a} = x^2 \vec{i} - z^2 \vec{j} + y^2 \vec{k}$ через замкнутую поверхность $\Sigma: \begin{cases} z = x^2 + y^2, \text{nbsp; } z = 4 \\ x = 0, \text{nbsp; } y = 0, \text{nbsp; } x \geq 0, \text{nbsp; } y \geq 0 \end{cases}$
--	---

**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

*Оценка: 2*

*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:**

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 $z = -3\sqrt{2 + 3\sqrt{2}}i$ 2. Вычертить область, заданную неравенствами $\{ z - 1 - i  < 3, z \leq 1\}$
--	---

**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

*Оценка: 2*

*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:**

Знать: понятие функции комплексного переменного, ее предел и непрерывность, основные определения и теоремы теории функции комплексного переменного	1. Определить тип изолированной особой точки 2. сформулировать теорему Коши о вычетах
--	--

**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

*Оценка: 2*

*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:**

Уметь: дифференцировать и интегрировать функции комплексного переменного, применять теорию вычетов для вычисления интегралов	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

*Оценка: 2*

*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:**

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 2.В течение часа на коммутатор поступает в среднем 120 телефонных вызовов. Какова вероятность того,
--	--

**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

*Оценка: 2*

*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:**

<p>Знать: -основные теоремы теории вероятностей</p>	<p>1.Случайная величина X имеет функцию распределения  <math display="block">F(x) = \begin{cases} 0, &amp; \text{при } x \leq 0; \\ \frac{x}{16}, &amp; \text{при } 0 &lt; x \leq 4; \\ 1, &amp; \text{при } x &gt; 4 \end{cases}</math>                     Найдите математическое ожидание этой случайной величины и вероятности:  <math>P(1 &lt; X &lt; 2)</math>, <math>P(X &lt; 3)</math>, <math>P(2 &lt; X)</math>.                      2.Монета подброшена 4 раза. Напишите закон распределения случайной величины, которая равна числу выпавших гербов. Найдите математическое</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

*Оценка: 2*

*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 отработку навыков первичной статистической обработки данных

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: определение случайной величины и ее числовые характеристики	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Проверка гипотезы согласия по критерию хи-квадрат</li> <li>2.Точечное оценивание параметров генеральной совокупности</li> <li>3.Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности</li> </ol>
--	---

**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

*Оценка: 2*

*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)ln5
- 4)ln(25|24)
- 5)ln1

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*

*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*

*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*

*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*

*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  $\dot{x} + 25x = 50$ ,  $x(0) = 2$
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

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*

*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*

*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*

*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»