

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

**Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Электромеханика**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Высшая математика 1**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Подкопаева В.А.
	Идентификатор	Rfd0dd34a-PodkopaevaVA-ef29ca

В.А.  
Подкопаева  
(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы  
(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ширинский С.В.
	Идентификатор	Rac9f4bfa-ShirinskiiSV-a85b725f

С.В.  
Ширинский  
(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры  
(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Киселев М.Г.
	Идентификатор	R572ca413-KiselevMG-f37ee096

М.Г. Киселев  
(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-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ИД-1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной

алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной

ИД-2 Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений

ИД-3 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. 1 семестр КМ-1 «Пределы» (Контрольная работа)

2. 1 семестр КМ-2 «Дифференцирование» (Контрольная работа)

3. 1 семестр КМ-3 «Графики» (Расчетно-графическая работа)

4. 1 семестр КМ-4 «Неопределенный интеграл» (Контрольная работа)

5. 2 семестр КМ-1 «Определенный интеграл» (Контрольная работа)

6. 2 семестр КМ-2 «Дифференциальные уравнения первого порядка» (Контрольная работа)

7. 2 семестр КМ-3 «Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами» (Расчетно-графическая работа)

8. 2 семестр КМ-4 «Ряды Фурье» (Контрольная работа)

9. 3 семестр КМ-1 «Действия с комплексными числами» (Контрольная работа)

10. 3 семестр КМ-2 «Вычисление интегралов с помощью вычетов» (Контрольная работа)

11. 3 семестр КМ-3 «Операционное исчисление» (Контрольная работа)

12. 3 семестр КМ-4 «Теория вероятностей» (Расчетно-графическая работа)

## БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	7	11	15
Пределы и непрерывность функции одной переменной					

Пределы и непрерывность функции одной переменной	+			
Дифференциальное исчисление функции одной переменной				
Дифференциальное исчисление функции одной переменной		+	+	
Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл				
Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл				+
Вес КМ:	25	25	25	25

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	7	11	15
Интегральное исчисление функций одной переменной (определенный интеграл)					
Интегральное исчисление функций одной переменной (определенный интеграл)	+				
Обыкновенные дифференциальные уравнения					
Обыкновенные дифференциальные уравнения			+	+	
Ряды Фурье					
Ряды Фурье					+
Вес КМ:	25	25	25	25	25

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	7	11	15
Функции комплексного переменного. Операционное исчисление					
Функции комплексного переменного. Операционное исчисление	+	+	+		
Теория вероятностей					
Теория вероятностей					+
Вес КМ:	25	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-3	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	Знать: основные методы интегрирования основные понятия и теоремы теории пределов Уметь: использовать определенный интеграл в прикладных задачах исследовать функции и строить их графики вычислять производные, дифференциалы различных порядков	1 семестр КМ-1 «Пределы» (Контрольная работа) 1 семестр КМ-2 «Дифференцирование» (Контрольная работа) 1 семестр КМ-3 «Графики» (Расчетно-графическая работа) 1 семестр КМ-4 «Неопределенный интеграл» (Контрольная работа) 2 семестр КМ-1 «Определенный интеграл» (Контрольная работа)
ОПК-3	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, дифференциальных уравнений	Знать: понятие ряда Фурье понятие комплексного числа, различные формы его представления основные виды обыкновенных дифференциальных уравнений Уметь: решать дифференциальные	2 семестр КМ-2 «Дифференциальные уравнения первого порядка» (Контрольная работа) 2 семестр КМ-3 «Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами» (Расчетно-графическая работа) 2 семестр КМ-4 «Ряды Фурье» (Контрольная работа) 3 семестр КМ-1 «Действия с комплексными числами» (Контрольная работа) 3 семестр КМ-2 «Вычисление интегралов с помощью вычетов» (Контрольная работа) 3 семестр КМ-3 «Операционное исчисление» (Контрольная работа)

		уравнения и системы операционным методом дифференцировать и интегрировать функции комплексного переменного, применять теорию вычетов для вычисления интегралов решать основные виды обыкновенных дифференциальных уравнений	
ОПК-3	ИД-3 <sub>ОПК-3</sub> Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики	Знать: основные понятия и теоремы теории вероятностей	3 семестр КМ-4 «Теория вероятностей» (Расчетно-графическая работа)

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

### 1 семестр

#### КМ-1. 1 семестр КМ-1 «Пределы»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

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

#### Краткое содержание задания:

Простейшие приемы вычисления пределов. Раскрытие неопределенностей и вычисление пределов с помощью таблицы эквивалентных бесконечно малых.

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные понятия и теоремы теории пределов	1.знать основные подходы к взятию пределов 2.Вычислить: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^2+3n+1}}{\sqrt[4]{n^2+2n}}$ 3.Вычислить: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^2+3n+1}}{\sqrt[4]{n^2+2n}}$ 4.Вычислить: $\lim_{n \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1}-2}{x-5}$ 5.Вычислить: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{\sqrt[7]{1+x}-1}$
---	--

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

#### КМ-2. 1 семестр КМ-2 «Дифференцирование»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

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

#### Краткое содержание задания:

Вычисление производной сложной функции, вычисление логарифмической производной, вычисление производных функций, заданных неявно и параметрически. Вычисление дифференциалов высших порядков.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: вычислять производные, дифференциалы различных порядков</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. вычислять производные, дифференциалы</li> <li>2. решать стандартные задачи с непосредственным применением этих понятий; проводить полное исследование поведения функции и строить графики</li> <li>3. найти производную <math>y = \frac{2x^9}{9+x}</math></li> <li>4. найти производную <math>y = \sqrt[3]{x^3 + 3x} + 3</math></li> <li>5. найти производную <math>y = e^{2x} \sin(4x)</math></li> <li>6. найти производную <math>y = x^{\frac{1}{\ln^2 x}}</math></li> <li>7. найти производную <math>y = 8^{tg(\ln(8+x))}</math></li> </ol>
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

**КМ-3. 1 семестр КМ-3 «Графики»**

**Формы реализации:** Письменная работа

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

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

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

**Краткое содержание задания:**

Исследование функций и построение графиков

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: исследовать функции и строить их графики</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции <math>y=x^2+16/x-16</math> на отрезке <math>[1;4]</math></li> <li>2. Провести полное исследование функции <math>y=(x^3+4)/x^2</math> и построить её график</li> <li>3. Составить уравнение касательной и нормали к графику функции <math>y=-x^3+x</math> в точке <math>x=-1</math></li> </ol>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*



*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

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

#### **КМ-4. 1 семестр КМ-4 «Неопределенный интеграл»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

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

**Краткое содержание задания:**

Найти неопределенный интеграл с помощью внесения под знак дифференциала, взятием по частям, заменой переменной

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные методы интегрирования	1. понятия неопределенного интеграла, основные методы вычисления 2. Вычислить: $\int x5^x dx$ 3. Вычислить: $\int \left( \sqrt[3]{x} - \frac{7}{x^7} + 3 \right) dx$ 4. Вычислить: $\int \frac{3}{\sqrt[3]{3-2x}} dx$ 5. Вычислить: $\int \frac{\sqrt{x}}{x+1} dx, \text{ \&nbsp; } t = \sqrt{x}$
---------------------------------------	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

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

## **2 семестр**

### **КМ-1. 2 семестр КМ-1 «Определенный интеграл»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

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

**Краткое содержание задания:**

Вычисление определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур.

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: использовать определенный интеграл в прикладных задачах	1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $x-y-1=0$ , $2x+1=y^2$ 2. Найти длину дуги линии $y=\ln x$ от $x=2$ до $x=5$ 3. Вычислить $\int_0^0 0_0 x \cos x dx$ 4. Нахождение среднего значения функции на отрезке
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

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

### **КМ-2. 2 семестр КМ-2 «Дифференциальные уравнения первого порядка»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

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

**Краткое содержание задания:**

решить линейное дифференциальное уравнение первого порядка методом вариации произвольного постоянного, решить задачу Коши

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные виды обыкновенных дифференциальных уравнений	1. алгоритмы решения линейного дифференциального уравнения первого порядка 2. Найти общее решение или общий интеграл дифференциального уравнения: $y' = \sqrt{\frac{1+y^2}{1+x^2}}$ 3. Решить задачу Коши $\begin{cases} y' \cdot \operatorname{ctgx} - y = 2\cos^2 x \cdot \operatorname{ctgx} \\ y(0) = 0 \end{cases}$
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

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

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

**КМ-3. 2 семестр КМ-3 «Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами»**

**Формы реализации:** Письменная работа

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

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Контрольную работу «Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

**Краткое содержание задания:**

Решение неоднородного дифференциального уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами подбором частного решения

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: решать основные виды обыкновенных дифференциальных уравнений	1. Найти общее решение однородного уравнения $y'' - 4y' + 4y = 0$ 2. Найти общее решение неоднородного уравнения $y'' - 2y' - 3y = e^x$ 3. алгоритмы решения линейного однородного и неоднородного дифференциального уравнения с переменными и постоянными коэффициентами n-го порядка
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

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

**КМ-4. 2 семестр КМ-4 «Ряды Фурье»**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

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

**Краткое содержание задания:**

Разложение функции в ряд Фурье на заданном отрезке

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: понятие ряда Фурье	1. Разложить функцию $f(x)= x $ , $-2 < x < 2$ в ряд Фурье и построить графики $f(x)$ , $F(x)$ , $S(x)$ 2. Доопределить необходимым образом функцию $f(x)=1-x$ , $0 < x < \pi$ до периодической и получить для неё ряд Фурье по косинусам (синусам)
---------------------------	--

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

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

### 3 семестр

#### КМ-1. 3 семестр КМ-1 «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:**

Преобразование выражений, содержащих комплексные числа. Различные формы записи комплексного числа.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: понятие комплексного числа, различные формы его представления</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определение комплексного числа</li> <li>2. Сформулировать условия применения формулы Муавра для извлечения корня из комплексного числа</li> <li>3. Знать алгебраическое представление основных элементарных аналит. функций</li> <li>4. Записать комплексное число <math>z=3+2i</math> в тригонометрической и показательной формах</li> <li>5. Изобразить область на комплексной плоскости: <math> z-i + z+i &lt;4</math></li> <li>6. Найти модуль и аргумент числа <math>z=1-3i</math></li> </ol>
<p>Уметь: дифференцировать и интегрировать функции комплексного переменного, применять теорию вычетов для вычисления интегралов</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Восстановить с точностью до постоянный аналитическую функцию <math>f(z)=u(x,y)+v(x,y)i</math>, если <math>u(x,y)=x^2+4x-y^2+4</math>, <math>f(1)=9</math></li> </ol>

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

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

### КМ-2. 3 семестр КМ-2 «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:**

Вычисление интегралов с помощью вычетов

**Контрольные вопросы/задания:**

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

*Вариант №*

Задача 1. Разложить функцию в ряд Лорана в указанном кольце

$$f(z) = \frac{1}{(z-2)(z-3)}; \quad 2 < |z| < 3.$$

Задача 2. Найти  $\oint_{|z|=0.5} \frac{e^z dz}{(z+1)(z-2)^2}$ .

Задача 3. Найти  $\oint_{|z|=0.5} \frac{(e^z - 1) dz}{z^3}$ .

Задача 4. Используя вычеты, найти  $\int_0^{2\pi} \frac{dx}{5 + 2 \sin(x)}$ .

Задача 5. Используя вычеты, найти  $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\cos(x) dx}{x^2 + 4x + 5}$ .

1.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

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

### КМ-3. 3 семестр КМ-3 «Операционное исчисление»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

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

**Краткое содержание задания:**

Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами операционным методом

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: решать дифференциальные уравнения и системы операционным методом	1. Уметь находить изображение по данному оригиналу 2. Уметь находить оригинал по данному изображению для простейших элементарных функций
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

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

### КМ-4. 3 семестр КМ-4 «Теория вероятностей»

**Формы реализации:** Письменная работа

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

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

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

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на отработку навыков решения типовых задач по теории вероятностей

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные понятия и теоремы теории вероятностей	1. Что такое среднее квадратическое отклонение? 2. Что такое наимвероятнейшее число появлений
---	--

	<p>события в независимых испытаниях?</p> <p>3. Из колоды в 52 карты извлекаются наудачу 4 карты. Найти вероятность того, что среди них окажутся ровно две пики равна</p> <p>4. В течение часа на коммутатор поступает в среднем 120 телефонных вызовов. Какова вероятность того, что в течение заданной минуты поступит 4 вызова?</p> <p>5. В партии из четырех деталей имеется две стандартных. Наудачу отобраны 2 детали. Найти математическое ожидание числа стандартных деталей среди отобранных.</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

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



# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Теоремы Ролля,
2. Правило Лопиталя.
3. Найти производную функции, если  $f(x)=1/(\ln \operatorname{arctg}(15x+2))$
4. Провести исследование и построить график функции:  
 $y=x^2 \cdot e^x$

### 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-1<sub>ОПК-3</sub> Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной

### Вопросы, задания

1. Дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно.
2. Непрерывность сложной функции. Формулировки свойств функций, непрерывных на отрезке.
3. Теоремы об арифметических действиях с непрерывными функциями, о предельном переходе под знаком непрерывной функции.
4. Односторонние пределы. Классификация точек разрыва.
5. Бесконечно большие функции. Их связь с бесконечно малыми функциями.
6. Бесконечно малые функции. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.
7. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций.
8. Предел функции в точке. Свойства пределов.
9. Множества, операции над ними. Понятие функции.
10. Производная сложной функции.
11. Направление выпуклости графика функции. Достаточное условие выпуклости.
12. Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства.
13. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределённом интеграле.
14. Дифференцируемость функции. Дифференциал.
15. Общая схема исследования функции, построение графика.
16. Обратная функцию. Дифференцирование обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций.
17. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке.
18. Локальный экстремум. Достаточное условие экстремума.
19. Условия возрастания и убывания функции, дифференцируемой на интервале.
20. Логарифмическое дифференцирование.
21. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано.
22. Правило Лопиталя.

23. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.  
 24. Производные и дифференциалы высших по рядков (параметрическое дифференцирование, формула Лейбница).  
 25. Предел функции в бесконечности.  
 26. Точки перегиба. Достаточное условие существования точки перегиба.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Вычислить производную функции:  $f(x) = (\sin x)^2$   
 Ответы:  
 1)  $\sin 2x$  2)  $\cos 2x$  3)  $\sin x$  4)  $\cos x$   
 Верный ответ: 1
2. Вычислить  $\int dx / ((x-3)^2 + 1)$   
 Ответы:  
 1)  $\ln(x-3)$  2)  $\arctg(x-3) + C$  3)  $1/(x-3) + C$  4) не существует  
 Верный ответ: 2
3. Наклонной асимптотой графика функции  $y = (3x^2 + x + 1)/x$  является прямая:  
 Ответы:  
 1)  $y = -x + 4$  2)  $y = 3x + 1$  3)  $y = 3x$  4)  $x = 0$   
 Верный ответ: 2
4. Точка  $x=0$  для функции  $f(x) = 1/(x^2 + 1)$  является:  
 Ответы:  
 1) точкой максимума 2) точкой минимума 3) точкой перегиба  
 Верный ответ: 1
5. Уравнение нормали к графику функции  $y = e^x$  в точке  $x = 0$  есть:  
 Ответы:  
 1)  $x + y - 1 = 0$  2)  $y = x$  3)  $x = 2$  4)  $y - 2x + 14 = 0$   
 Верный ответ: 1
6. Уравнение касательной к графику функции  $y = x^3$  в точке  $x = 2$  есть:  
 Ответы:  
 1)  $y - 12x + 16 = 0$  2)  $y = x$  3)  $y = 2$  4)  $x = 2$   
 Верный ответ: 1
7. Вычислить 4-ю производную функции:  $y = x^3 + x^2 + 7$   
 Ответы:  
 1)  $2x$  2)  $0$  3)  $6x$  4)  $7$  5)  $-3$   
 Верный ответ: 2
8. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 8x}$   
 Ответы:  
 1)  $-1/3$  2)  $0$  3)  $1.5$  4)  $5/8$  5)  $-2$   
 Верный ответ: 4

### II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: 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 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:* 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**

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

#### **2 семестр**

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

#### **Пример билета**

1. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Построение фундаментальной системы решений однородного уравнения.
2. Формула Ньютона-Лейбница
3. Вычислить  $\int_0^0 0_0 0_0 \backslash exponentialE \backslash sin2x dx$
4. Найти общее решение:  $y'+ytgx=5\sin2x$

#### **Процедура проведения**

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

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-3</sub> Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений

#### **Вопросы, задания**

1. Определённый интеграл и его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница.
2. Приложения определённого интеграла: площадь, длина дуги, объём тела вращения и другие.
3. Несобственный интеграл с бесконечными пределами. Абсолютная и условная сходимость. Теоремы сравнения.
4. Дифференциальные уравнения, основные понятия.
5. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
6. Поле направлений. Метод изоклин.
7. Основные типы уравнений первого порядка.
8. Уравнения высших порядков, методы решения.
9. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

10. Характеристическое уравнение. Построение фундаментальной системы решений однородного уравнения.
11. Метод вариации произвольных постоянных.
12. Тригонометрическая система функций.
13. Тригонометрический ряд Фурье. Коэффициенты Фурье.
14. Условия сходимости и свойства суммы.
15. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.
16. Ряд Фурье на произвольном отрезке.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Решением задачи Коши  $y' = y/2x + y^2/4x^2$ ,  $y(1) = 2$  является:

Ответы:

- 1)  $y = 3x + 1$
- 2)  $y = -x + C$
- 3)  $y = 4$
- 4)  $y = 2x$

Верный ответ: 4

2. Решение задачи Коши  $y'' + y = 1$ ,  $y(0) = 1$  есть:

Ответы:

- 1)  $y = 1$
- 2)  $y = 3x + 2$
- 3)  $y = -2x + C$
- 4)  $y = x + C$

Верный ответ: 1

3. Общим решением уравнения  $y' = 2y$  является:

Ответы:

- 1)  $Ce^{(2x)}$ ; 2)  $Ce^x$ ; 3) 0; 4)  $3C$

Верный ответ: 1

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $x=1$ ;  $x=3$ ;  $y=0$ ;  $y=x$

Ответы:

- 1) 4 2)  $5/2$  3) 7 4) 0

Верный ответ: 1

5. Найти длину дуги линии  $y = \sin x$ ,  $\pi/4 < x < \pi$

Ответы:

- 1)  $3\pi/4$
- 2)  $2\pi$
- 3)  $2\pi/5$
- 4) 4
- 5) 0

Верный ответ: 1

6. Найти среднее значение функции  $y = 4 - 3x + x^3$  на отрезке  $[-2; 0]$

Ответы:

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

Верный ответ: 3

### II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

*Описание характеристики выполнения знания:* 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 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:* 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».

### **3 семестр**

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### **Пример билета**

1. Дифференцируемость функций комплексного переменного. Условия Коши-Римана.
2. Восстановление оригинала по изображению (без доказательства). Решение линейных дифференциальных уравнений операционным методом. Пример.
3. Основы комбинаторики (сочетания, размещения, перестановки)
4. Решить уравнение  $z^4+z^2+1=0$
5. Решить задачу Коши операционным методом  $y''-y=0$ ,  $y(0)=1$ ,  $y'(0)=0$

### **Процедура проведения**

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

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-3</sub> Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений

### **Вопросы, задания**

1. Комплексные числа. Действия с ними.
2. Модуль и аргумент комплексного числа.
3. Алгебраическая, тригонометрическая формы комплексного числа.
4. Функции комплексного переменного. Понятие аналитической функции.
5. Условия Коши-Римана.
6. Геометрический смысл аргумента и модуля производной.
7. Определение и свойства интеграла от функции комплексного переменного.

8. Интегральная формула Коши.
9. Изолированные особые точки аналитических функций и их классификация.
10. Вычеты. Вычисление вычетов.
11. Теорема Коши о вычетах.
12. Преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лапласа.
13. Интеграл Дюамеля.
14. Простейший поток событий.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Найти оригинал по Лапласу функции  $F(p) = \frac{4}{(p-3)+16}$

Ответы:

- 1)  $e^{3t} \sin(4t) \eta(t)$
- 2)  $e^{3t} \cos(2t) \eta(t)$
- 3)  $\sin(5t) \eta(t)$
- 4)  $\cos(t) \eta(t)$

Верный ответ: 1

2. Записать в операционной форме диф-ое уравнение  $y'' - y' = \cos 2x$ ,  $y(0)=0$ ,  $y'(0)=0$

Ответы:

- 1)  $Y(p) + pY(p) = (p^2 + 4)$
- 2)  $Y(p) - pY(p) = p/(p^2)$
- 3)  $p^3 Y(p) + pY(p) = p^2 + 4$
- 4)  $p^2 * Y(p) - pY(p) = p/(p^2 + 4)$

Верный ответ: 4

3. Найти  $\arg(2-3i)$

Ответы:

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

Верный ответ: 1

4. 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

5. Найти  $|(1+5i)/(2-6i)|$

Ответы:

- 1) 0,1
- 2) 2/6
- 3)  $\frac{\sqrt{65}}{10}$
- 4)  $\sqrt{3}$

Верный ответ: 3

6. 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

7. Найти изображение по Лапласу функции  $f(t) = \cos(3t)\eta(t)$

Ответы:

1)  $p/(p^2-7)$

2)  $p/(p^2+9)$

3)  $1/p$

4)  $1/(p^2-1)$

Верный ответ: 2

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ОПК-3</sub> Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики

### Вопросы, задания

1. Операции над событиями, алгебра событий.

2. Вероятностное пространство. Различные виды задания вероятностей.

3. Геометрическая вероятность.

4. Свойства вероятностей.

5. Условные вероятности.

6. Независимость событий.

7. Вероятность суммы и произведения событий.

8. Формула полной вероятности.

9. Формула Байеса

10. Схема независимых испытаний.

11. Формула Бернулли.

12. Формула Пуассона.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Случайная величина  $X$  равномерно распределена на  $[0,1]$ . Найдите математическое ожидание случайной величины.

Ответы:

1) 0,5; 2) 0,78; 3) 0,9; 4) 0,23

Верный ответ: 1

2. В течение часа на коммутатор поступает в среднем 120 телефонных вызовов. Какова вероятность того, что в течение заданной минуты поступит 4 вызова?

Ответы:

1) 0,5; 2) 0,12; 3) 0,09; 4) 0,67

Верный ответ: 3

3. В мешок с двумя шарами опустили белый шар, после чего из него наудачу извлекли один шар. Найти вероятность того, что этот шар оказался белым, если равно возможны все возможные предположения о первоначальном составе шаров (по цвету)

Ответы:

1) 0,67; 2) 0,9; 3) 0,82; 4) 0,6

Верный ответ: 2

4. На стеллаже в библиотеке в случайном порядке расставлено 15 книг, причем 5 из них в твердом переплете. Библиотекарь берет наудачу 3 книги. Вероятность того, что хотя бы одна из них в твердом переплете равна

Ответы:

1)  $67/91$ ; 2) 0,34; 3)  $1/9$ ; 4) 1,24

Верный ответ: 1

5. Из колоды в 52 карты извлекаются наудачу 4 карты. Вероятность того, что среди них окажется хотя бы один туз равна

Ответы:

1)0,281; 2)0,321; 3) 0,54; 4)1,246

Верный ответ: 1

6.Найдите среднее квадратическое отклонение случайной величины  $Z=2X-Y+5$ , если  $M(X)=3$ ,  $M(Y)=5$ ,  $D(X)=2$ ,  $D(Y)=1$ , а случайные величины  $X$  и  $Y$  независимы.

Ответы:

1)5; 2)3; 3)0,3; 4)0,9

Верный ответ: 2

7.Оценить  $M(x)$  и  $D(x)$  случайной величины  $X$  по результатам её независимых наблюдений: 7, 3, 4, 8, 4, 6, 3

Ответы:

1)  $M(x)=2$  ;  $D(x)=1$

2)  $M(x)=5$  ;  $D(x)=7$

3)  $M(x)=5$  ;  $D(x)=4$

4)  $M(x)=3$  ;  $D(x)=8$

Верный ответ: 3

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания: 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 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: 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»