

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

**Направление подготовки/специальность: 09.03.03 Прикладная информатика**

**Наименование образовательной программы: Прикладная информатика в экономике**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очно-заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Математический анализ**

**Москва  
2025**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бободжанов А.
	Идентификатор	R3d8a5495-BobojanovA-c08b6948

А. Бободжанов

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Петров С.А.
	Идентификатор	R75f078b9-PetrovSA-cc5dcd67

С.А. Петров

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Невский А.Ю.
	Идентификатор	R4bc65573-NeviskyAY-0b6e493d

А.Ю.  
Невский

## 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. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ИД-1 Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи

2. ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ИД-1 Использует основы математики, физики, вычислительной техники и программирования

3. ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования

ИД-1 Применяет основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Графики (Расчетно-графическая работа)
2. Дифференциальные уравнения (Расчетно-графическая работа)
3. Дифференцирование (Контрольная работа)
4. Неопределенный интеграл (Контрольная работа)
5. Определенный интеграл (Контрольная работа)
6. Пределы (Контрольная работа)
7. Ряды (Контрольная работа)
8. Функции многих переменных (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

### 1 семестр

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

- КМ-1 Пределы (Контрольная работа)  
КМ-2 Дифференцирование (Контрольная работа)  
КМ-3 Графики (Расчетно-графическая работа)

КМ-4 Неопределенный интеграл (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Предел и непрерывность функции одной переменной					
Предел 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

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-5 Определенный интеграл (Контрольная работа)

КМ-6 Ряды (Контрольная работа)

КМ-7 Дифференциальные уравнения (Расчетно-графическая работа)

КМ-8 Функции многих переменных (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
	Срок КМ:	4	8	12	15
Интегральное исчисление функции одной переменной					
Интегральное исчисление функции одной переменной		+			
Последовательности и ряды					
Последовательности и ряды			+		
Обыкновенные дифференциальные уравнения					
Обыкновенные дифференциальные уравнения				+	
Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных					
Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных					+

Bec KM:	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
УК-1	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знать: основные понятия и теоремы теории пределов Уметь: использовать определенный интеграл в прикладных задачах	КМ-1 Пределы (Контрольная работа) КМ-5 Определенный интеграл (Контрольная работа)
ОПК-1	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знать: основные понятия и определения теории функций нескольких переменных Уметь: решать основные виды обыкновенных дифференциальных уравнений	КМ-6 Функции многих переменных (Контрольная работа) КМ-7 Дифференциальные уравнения (Расчетно-графическая работа)
ОПК-6	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Применяет основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и	Знать: понятия неопределенного и определенного интегралов, основные методы вычисления интегралов Уметь: вычислять производные,	КМ-2 Дифференцирование (Контрольная работа) КМ-3 Графики (Расчетно-графическая работа) КМ-4 Неопределенный интеграл (Контрольная работа) КМ-8 Ряды (Контрольная работа)

	исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования	дифференциалы и решать стандартные задачи с непосредственным применением этих понятий исследовать на сходимость числовые ряды, представлять функции в виде степенного ряда	
--	---	---	--

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

### 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:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные понятия и теоремы теории пределов	1.знать основные подходы к взятию пределов 2.Вычислить предел с использованием бесконечно малых функций 3.Вычислить предел с использованием разложения многочлена на множители

#### 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. 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 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:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: вычислять производные, дифференциалы и решать стандартные задачи с непосредственным применением этих понятий	1. найти производную $y = \frac{2x^9}{9+x}$ 2. найти производную $y = e^{2x} \sin(4x)$ 3. найти производную $y = x^{\frac{1}{\ln^2 x}}$

### 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. Графики

**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:**

построение графиков функций

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: вычислять производные, дифференциалы и решать стандартные задачи с непосредственным применением этих понятий	1.Найти экстремумы функций 2.Найти наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке

**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. Неопределенный интеграл

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

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

**Краткое содержание задания:**

вычисление интегралов

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: понятия неопределенного и определенного интегралов, основные методы вычисления интегралов	1.понятие неопределенного интеграла 2.таблица интегралов 3.Вычислить $\int (\sqrt[3]{x} - \frac{7}{x^7} + 3)dx$

**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

**2 семестр****КМ-5. 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 определенных интегралов, площадей, длин плоских кривых

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: использовать определенный интеграл в прикладных задачах	1. Вычислить интеграл $\int_0^{\sqrt{3}} \frac{dx}{1+x^2}$ 2. Вычислить определенный интеграл заменой переменной 3. Вычислить площадь фигуры 4. Вычислить длину кривой

#### 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-6. Ряды

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

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

#### Краткое содержание задания:

исследование числовых рядов на сходимость, разложение функций в степенной ряд

#### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: исследовать на сходимость числовые ряды, представлять функции в виде степенного ряда	1. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(x+1)^n}{\sqrt{n}}$

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	2.Разложить функцию $\sin(x + \frac{\pi}{6})$ в ряд Тейлора по степеням $x$ 3.Исследование на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n^4+2}$

**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-7. Дифференциальные уравнения**

**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:**

решить линейное дифференциальное уравнение первого порядка методом вариации произвольного постоянного, решить задачу Коши. Решение неоднородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами подбором частного решения

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: решать основные виды	1.Найти общее решение или общий интеграл

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
обыкновенных дифференциальных уравнений	<p>дифференциального уравнения: <math>y' = \sqrt{\frac{1+y^2}{1+x^2}}</math></p> <p>2. Решить задачу Коши <math>\begin{cases} y' \cdot \operatorname{ctg} x - y = 2\cos^2 x \cdot \operatorname{ctg} x \\ y(0) = 0 \end{cases}</math></p> <p>3. Найти общее решение однородного уравнения <math>y'' - 4y' + 4y = 0</math></p> <p>4. Найти общее решение неоднородного уравнения <math>y'' + 4y' + 4y = (3x+1)\cos x</math></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-8. Функции многих переменных

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

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

#### Краткое содержание задания:

Вычисление производной функции нескольких переменных. Вычисление производной по направлению, градиента. Вычисление производной неявной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Вычисление частных производных и дифференциалов высших порядков.

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные понятия и определения теории функций нескольких переменных	<p>1.Найти частные производные функций <math>\frac{\partial z}{\partial x}</math>, <math>\frac{\partial z}{\partial y}</math>;</p> <p>a) <math>z = \arcsin \frac{y}{x} \times \arccos \frac{\sqrt{x}}{y}</math> ; b) <math>z = \frac{\sin x^3 y^2}{x - \ln y} + \operatorname{tg} \ln(x^2 - \frac{1}{y})</math></p> <p>2.Найти частные производные сложной функции <math>z=7xy+\ln(x/y)-\operatorname{tg}(xy)</math></p> <p>3.аппарат дифференциального исчисления функций нескольких переменных для решения различных типовых задач</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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

### Пример билета

1. Дать определение предела функции в точке.
2. Вычислить предел функции:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+6x)}{\arcsin(3x)}$
3. Найти производную:  $y = \cos \sqrt[3]{x^2 + 5}$
4. Вычислить интеграл:  $\int \frac{dx}{x^2+2x-3}$

### 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>УК-1</sub> Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи

### Вопросы, задания

1. Предел функции в точке. Геометрический смысл предела функции в точке.
2. Предел функции в точке. Геометрический смысл предела функции в точке.
3. Бесконечно малые функции и их свойства. Теорема о связи бесконечно малой и функции, имеющей предел.
4. Непрерывность функции в точке.
5. Обратная функция. Дифференцирование обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций. Логарифмическое дифференцирование.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Вычислить  $\int \frac{dx}{(x-3)^2+1}$

Ответы:

- 1)  $\ln(x-3)$  2)  $\operatorname{arctg}(x-3) + C$  3)  $1/(x-3) + C$  4) не существует

Верный ответ: 2

2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2}{x^2-4}$

Ответы:

- 1)  $-1/3$  2) 0 3) 4 4) 0.5 5) -2

Верный ответ: 1

3. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{x+2}{x+1}\right)^x$

Ответы:

- 1)  $16/9$  2) 0 3) 8 4)  $-5/3$  5) -2

Верный ответ: 1



**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-10ПК-1 Использует основы математики, физики, вычислительной техники и программирования

### Вопросы, задания

1. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Таблица эквивалентностей.
2. Бесконечно большие функции. Их связь с бесконечно малыми функциями.
3. Теоремы об арифметических действиях с непрерывными функциями, о предельном переходе под знаком непрерывной функции.
4. Непрерывность сложной функции. Формулировки свойств функций, непрерывных на отрезке.
5. Теорема Ролля и следствия из нее (теоремы Лагранжа, Коши). Правило Лопиталья.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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

2. 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

3. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x^2 - 7x}{x^3 + 3}$

Ответы:

- 1)  $-1/3$  2) 1 3)  $-2$  4) 0.5 5) 0

Верный ответ: 2

### 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».

## 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. Найти  $df$ , если  $f = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$
4. Найти общее решение:  $y' + y \operatorname{tg} x = 5 \sin 2x$

### 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-6</sub> Применяет основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования

### Вопросы, задания

1. Определённый интеграл и его геометрический смысл
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. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости рядов.
5. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Теорема Лейбница.
6. Метод вариации произвольных постоянных.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Решением задачи Коши  $y' = \frac{y}{2x} + \frac{y^2}{4x^2}$ ,  $y(1) = 2$  является:

Ответы:

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

Верный ответ: 4

2. Найти длину дуги линии  $y = \sin x$ ,  $\frac{\pi}{4} < x < \pi$

Ответы:

- 1)  $\frac{3\pi}{4}$
- 2)  $2\pi$
- 3)  $\frac{2\pi}{5}$
- 4) 4
- 5) 0

Верный ответ: 1

3.Ряд  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{2n+1}$

Ответы:

1)расходится

2)сходится

Верный ответ: 1

4.Ряд  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{\sin n}{n^2}$

Ответы:

1)расходится

2)сходится

Верный ответ: 2

5.Ряд  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^n}{2n+3}$

Ответы:

1)расходится

2)сходится условно

3)сходится абсолютно

Верный ответ: 2

## **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».