

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

**Направление подготовки/специальность: 38.03.02 Менеджмент**

**Наименование образовательной программы: Логистика и управление закупками**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Математический анализ**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель  
(должность)

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

(подпись)

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	Киселева М.А.
	Идентификатор	R0edb956b-BaranovaMA-72cea98

(подпись)

М.А.  
Киселева  
(расшифровка  
подписи)

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

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кетоева Н.Л.
	Идентификатор	R56dba1ba-KetoyevaNL-5403d8c5

(подпись)

Н.Л. Кетоева  
(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-6 владением методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Введение в математический анализ (Тестирование)
2. Дифференциальные уравнения (Тестирование)
3. Интегральное исчисление функций одной переменной (Тестирование)
4. Функции нескольких переменных (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Ряды (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	3	6	9	12	15
Введение в математический анализ						
Пределы		+				
Дифференциальное исчисление		+				
Графики		+				
Функции нескольких переменных						
Функции нескольких переменных			+			
Экстремумы функции нескольких переменных			+			
Интегральное исчисление						
Неопределённый интеграл				+		

Определённый интеграл			+		
Несобственный интеграл			+		
Ряды					
Числовые ряды				+	
Знакопеременные ряды				+	
Степенные ряды. Ряд Тейлора				+	
Дифференциальные уравнения					
Дифференциальные уравнения 1-го порядка					+
Дифференциальные уравнения высших порядков					+
Вес КМ:	20	20	20	20	20

\$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-6	ОПК-6(Компетенция)	Знать: Основные признаки сходимости рядов Основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных Основные приёмы вычисления пределов и производных функций Основные приёмы интегрирования Уметь: Решать стандартные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения (Тестирование) Ряды (Контрольная работа) Интегральное исчисление функций одной переменной (Тестирование) Функции нескольких переменных (Тестирование) Введение в математический анализ (Тестирование)

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

### КМ-1. Введение в математический анализ

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 90 минут. Количество попыток не более 3х

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам: вычисление пределов, производных и построение графиков функций

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: Основные признаки сходимости рядов	<p>1. Существует ли функция, у которой в данной точке есть вторая производная, но нет первой?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) нет</li><li>2) да</li><li>3. ответ: 1</li></ol> <p>2. Верно ли сформулирована теорема Ролля: "если функция непрерывна на отрезке и дифференцируема на интервале, то внутри отрезка найдется точка, в которой производная этой функции равна нулю"</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) нет</li><li>2) да</li><li>3. ответ: 1</li></ol> <p>3. Верно ли, что из теоремы Коши следует теорема Лагранжа?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) да</li><li>2) нет</li><li>3. ответ: 1</li></ol>
---	--

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 92*

*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: 75*

*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: 50*

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

## КМ-2. Функции нескольких переменных

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизованных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут. Количество попыток не более 3х

### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам : вычисление частных производных, дифференциалов функций нескольких переменных. Экстремумы функций двух переменных

### Контрольные вопросы/задания:

Знать: Основные приёмы вычисления пределов и производных функций	<p>1.Найти для функции <math>u(x,y)=5x-3xy+7xyz</math> производную по направлению от т. А(2,0,1) к т. В(3,2,-1)</p> <p>2.Точка <math>x = 1, y = 0</math> является для функции <math>f = x^2 + y^2 - 2x</math> :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) точкой минимума</li><li>2) точкой максимума</li><li>3) точкой перегиба</li></ol> <p>2. ответ: 1</p> <p>3.Точкой локального минимума для функции <math>f = x^4 - 4xy + y^2</math> является точка:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <math>x = \sqrt{2}, y = 2\sqrt{2}</math></li><li>2) <math>x = 0, y = 0</math></li><li>3) <math>x = 1, y = 1</math></li></ol> <p>2. Ответ: 1</p> <p>4.Является ли точка <math>x = 1, y = 2</math> точкой локального экстремума для функции <math>f = x^3 + xy + 1</math>:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) нет</li><li>2) да</li></ol> <p>3. ответ: 1</p> <p>5.Точкой локального экстремума для функции <math>f = x^4 + y^2 - x</math> является точка:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <math>x = 0, y = 0</math></li><li>2) <math>x = 4, y = 1</math></li><li>3) <math>x = 4-1/3; y = 0</math></li></ol> <p>ответ: 1</p>
--	---

### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 92

*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:* 75

*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:* 50

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

### **КМ-3. Интегральное исчисление функций одной переменной**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут. Количество попыток не более 3х

#### **Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам: вычисление интегралов, площадей и длин дуг кривых

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Основные приёмы интегрирования	<p>1. Производная первообразной функции <math>f(x)</math> равна:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <math>f(x)</math></li><li>2) <math>f(x) + 2</math></li><li>3) <math>f(x) + C</math> (где <math>C</math> – любая постоянная)</li><li>4. ответ: 1</li></ol> <p>2. Верно ли, что интеграл от произведения двух функций всегда равен произведению интегралов от этих функций?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) нет</li><li>2) да</li></ol> <p>ответ: 1</p> <p>3. Неопределенный интеграл от функции на заданном интервале - это</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) множество всех первообразных данной функции на интервале</li><li>2) какая-либо первообразная данной функции</li><li>3) производная данной функции</li></ol> <p>ответ : 1</p> <p>4. Могут ли у двух различных функций на некотором интервале быть одинаковые первообразные?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) нет</li><li>2) да</li></ol> <p>ответ: 1</p>
---------------------------------------	--



**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 92

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: 75

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: 50

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

**КМ-4. Ряды**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа проводится с использованием СДО "Прометей". К контрольной работе допускается пользователь изучивший материалы, авторизованных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам: сходимость числовых рядов; нахождение областей сходимости степенных и сводящихся к степенным рядов

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: Основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных</p>	<p>1.Разложение функции <math>e^{2x+3}</math> в ряд Тейлора в точке <math>x = 1</math> имеет вид:</p> <p>1. 1)</p> $\sum_{k=0}^{+\infty} \frac{e^5 \cdot 2^k}{k!} (x-1)^k$ <p>2)</p> $\sum \frac{e^5}{k!} x^k$ <p>3)</p>
---	--

$$\sum \frac{(2x+3)^k}{k!}$$

ответ: 1

2. Разложение многочлена  $P = x^3 + x$  по формуле Тейлора в точке  $x_0 = 1$  имеет вид:

1. 1)  $(x-1)^3 + 3(x-1)^2 + 4(x-1) + 2$
- 2)  $(x-1)^3 + 2(x-1) + 1$
- 3)  $x + (x-1)^2 + 4$

2. ответ: 1

3. Областью монотонного убывания функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 2x$  является:

1. 1)  $(2; +\infty)$
- 2)  $(1/3; 4)$
- 3)  $[1; 2]$

ответ: 3

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

4.

1. 1) сходится условно
- 2) сходится абсолютно
- 3) расходится

2. ответ: 1

5. Областью сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(x+1)^n}{n}$  является множество:

1. 1)  $[-2; 0)$
- 2)  $(-2; 0)$
- 3)  $(-2; 0]$

ответ: 1

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 92*

*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: 75*

*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: 50

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

### КМ-5. Дифференциальные уравнения

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут. Количество попыток не более 3х

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам: стандартные типы дифференциальных уравнений первого и высших порядков; линейные дифференциальные уравнения и системы

#### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Решать стандартные дифференциальные уравнения	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Укажите может ли размерность пространства решений линейного дифференциального уравнения второго порядка быть равной 3</li><li>2. Укажите верно ли, что общее решение неоднородного линейного уравнения равно сумме частного решения неоднородного уравнения и общего решения соответствующего однородного уравнения</li><li>3. Укажите может ли дифференциальное уравнение первого порядка иметь бесконечно много различных решений</li><li>4. Укажите может ли <math>f(x, C_1, C_2)</math> (где <math>C_1</math> и <math>C_2</math> – произвольные постоянные) быть общим решением дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной</li></ol>
--	---

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 92

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: 75

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: 50

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

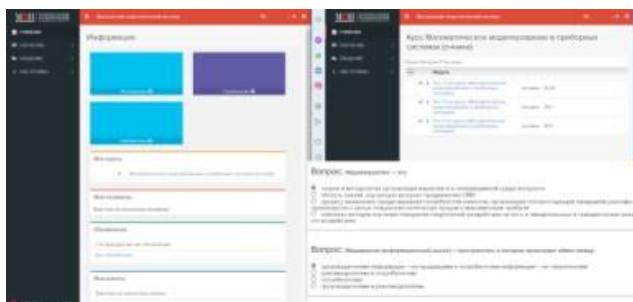
# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

### Форма промежуточной аттестации: Экзамен

#### Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



#### Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов: 1. с одним вариантом ответа ( в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл) 2. с выбором нескольких вариантов ответов ( в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

##### **1. Компетенция/Индикатор: ОПК-6(Компетенция)**

##### **Вопросы, задания**

- 1.Верно ли, что если числовой ряд сходится, то общий член ряда стремится к нулю  
1.
- 2.Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми:  $x=4$ ;  $y=x$ ;  $xy=4$   
1.
- 3.Может ли дифференциальное уравнение первого порядка иметь бесконечно много различных решений  
1.
- 4.Радиус сходимости степенного ряда  
1.
- 5.Верно ли, что знакопеременный числовой ряд всегда сходится  
1.

6. Верно ли, что если функция двух переменных дифференцируема в данной точке, то у неё есть экстремум в этой точке  
1.
7. Первообразная для функции - это такая функция, интеграл от которой равен исходной функции  
1.
8. Неопределенный интеграл от функции на заданном интервале - это  
1.
9. Может ли у функции быть два предела в точке  
1.
10. Верно ли сформулировано определение: “ Функция дифференцируема в точке, если в этой точке у неё существует производная”  
1.
11. Найдётся ли функция, которая дифференцируема в заданной точке, но у которой нет предела при стремлении к этой точке  
1.
12. Верно ли, что любая дифференцируемая в точке функция непрерывна в этой точке  
1.
13. Верно ли, что, если функция на некотором интервале строго монотонно убывает, то её производная в каждой точке этого интервала отрицательна  
1.
14. Верно ли, что общее решение неоднородного линейного уравнения равно сумме частного решения неоднородного уравнения и общего решения соответствующего однородного уравнения  
1.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Верно ли, что всегда неопределённый интеграл от произведения двух функций равен произведению интегралов от каждой из этих функций  
Ответы:  
1) Да 2) Нет  
Верный ответ: 2
2. 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: 4
3. Найти максимальное значение функции  $f=4-x^2-y^4$   
Ответы:  
1) 0 2) 2 3) 4 4)  $1/2$   
Верный ответ: 3
4. Сходится ли ряд, общий член которого равен  $3/(2n+5)$ ?  
Ответы:  
1) Да 2) Нет  
Верный ответ: 2
5. Решить задачу Коши:  $y''+y=0$ ;  $y(0)=1$ ;  $y'(0)=0$   
Ответы:  
1)  $y=\sin x$  2)  $y=\cos x$  3)  $y=x+1$

Верный ответ: 2

6. Решить задачу Коши:  $y' = 2y$ ;  $y(0) = 1$

Ответы:

1)  $y = x$  2)  $y = e^x$  3)  $y = \exp(2x)$

Верный ответ: 3

7. Может ли у функции в точке быть два различных предела?

Ответы:

1) Да 2) Нет

Верный ответ: 2

8. Сколько существует дифференцируемых на всей числовой оси функций, для каждой из которых её производная совпадает с ней самой?

Ответы:

1) 0 2) 1 3) бесконечно много

Верный ответ: 3

9. Найти область сходимости ряда, общий член которого равен  $n!(x-1)^n$

Ответы:

1) вся числовая прямая 2)  $(-1; 1)$  3)  $\{1\}$

Верный ответ: 3

10. Вычислить производную функции  $y = x^x$

Ответы:

1)  $x^x$  2)  $x^x(1 + \ln x)$  3)  $x \ln x$

Верный ответ: 2

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 92*

*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: 75*

*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: 50*

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

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»