

**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: Менеджмент предприятий и организаций**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**


**Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Математический анализ**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель  
(должность)


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

(подпись)

А. Бободжанов  
(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

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-5403d8c3 |

(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. Исследование функций с помощью производных (Тестирование)
2. Функции нескольких переменных (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Дифференциальные уравнения (Контрольная работа)
2. Интегральное исчисление функций одной переменной (Тестирование)
3. Числовые и функциональные ряды (Тестирование)

## 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         |                                 |      |      |      |      |      |
| Графики                                  |                                 | +    |      |      |      |      |
| Дифференциальное исчисление              |                                 | +    |      |      |      |      |
| Пределы                                  |                                 | +    |      |      |      |      |
| Функции нескольких переменных            |                                 |      |      |      |      |      |
| Функции нескольких переменных            |                                 |      | +    |      |      |      |
| Экстремумы функции нескольких переменных |                                 |      | +    |      |      |      |
| Интегральное исчисление                  |                                 |      |      |      |      |      |
| Неопределённый интеграл                  |                                 |      |      | +    |      |      |

|  |    |    |    |    |    |
|--|----|----|----|----|----|
| Несобственный интеграл                     |    |    | +  |    |    |
| Определённый 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) | <p>Знать:</p> <p>Основные приёмы решения дифференциальных уравнений</p> <p>Основные приёмы интегрирования</p> <p>Основные признаки сходимости рядов</p> <p>Основные приёмы вычисления пределов и производных функций</p> <p>Основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных</p> <p>Уметь:</p> <p>Решать стандартные дифференциальные уравнения</p> | <p>Дифференциальные уравнения (Контрольная работа)</p> <p>Числовые и функциональные ряды (Тестирование)</p> <p>Интегральное исчисление функций одной переменной (Тестирование)</p> <p>Функции нескольких переменных (Тестирование)</p> <p>Исследование функций с помощью производных (Тестирование)</p> |

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

### КМ-1. Интегральное исчисление функций одной переменной

**Формы реализации:** Письменная работа

**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 интегралов, площадей и длин дуг кривых

#### Контрольные вопросы/задания:

|  |   |
|--|---|
| Знать: Основные приёмы вычисления пределов и производных функций | <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: 80*

*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. 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, 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 частных производных, дифференциалов функций нескольких переменных. Экстремумы функций двух переменных

### **Контрольные вопросы/задания:**

|   |   |
|---|---|
| <p>Знать: Основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных</p> | <p>1.Верно ли, что общее решение неоднородного линейного уравнения равно сумме частного решения неоднородного уравнения и общего решения соответствующего однородного уравнения?</p> <p>1. 1) <math>z - 2x - 2y + 2 = 0</math><br/>2) <math>z = x + y</math><br/>3) <math>z = 0</math></p> <p>2. ответ: 1</p> <p>2.Точка <math>x = 1, y = 0</math> является для функции <math>f = x^2 + y^2 - 2x</math> :</p> <p>1. 1) точкой минимума<br/>2) точкой максимума<br/>3) точкой перегиба</p> <p>2. ответ: 1</p> <p>3.Точкой локального минимума для функции <math>f = x^4 - 4xy + y^2</math> является точка:</p> <p>1. 1) <math>x = \sqrt{2}, y = 2\sqrt{2}</math><br/>2) <math>x = 0, y = 0</math><br/>3) <math>x = 1, y = 1</math></p> <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> <p>1. 1) нет<br/>2) да</p> <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. 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: 80*

*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. Исследование функций с помощью производных**

**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 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:**

|  |  |
|--|--|
| <p>Знать: Основные приёмы интегрирования</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Существует ли функция, у которой в данной точке есть вторая производная, но нет первой? <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1) нет</li> <li>2. 2) да</li> <li>3. ответ: 1</li> </ol> </li> <br/> <li>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" <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1) нет</li> <li>2. 2) да</li> <li>3. ответ: 1</li> </ol> </li> <br/> <li>3. Верно ли, что из теоремы Коши следует теорема</li> </ol> |
|--|--|



|  |   |
|--|---|
|  | Лагранжа?<br>1. 1) да<br>2. 2) нет<br>3. ответ: 1 |
|--|---|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*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-4. Числовые и функциональные ряды**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** 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 признаки сходимости рядов</p> | <p>1. Признаки сходимости знакоопределённых рядов.<br/>2. Разложение многочлена <math>P = x^3 + x</math> по формуле Тейлора в точке <math>x_0 = 1</math> имеет вид:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1) <math>(x - 1)^3 + 3(x - 1)^2 + 4(x - 1) + 2</math></li> <li>2) <math>(x - 1)^3 + 2(x - 1) + 1</math></li> <li>3) <math>x + (x - 1)^2 + 4</math></li> </ol> <p>2. ответ: 1</p> <p>3. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Признак Лейбница.</p> <p>4. Исследование на сходимость ряд <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n^4+2}</math></p> <p>5. Исследование на сходимость ряд <math>\sum_{n=1}^{\infty} n2^n</math></p> <p>6. Исследовать на абсолютную и условную сходимость <math>\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{5^n(n+3)}</math></p> |
|--|---|

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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-5. Дифференциальные уравнения

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут

#### 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:

|   |   |
|---|---|
| Знать: Основные приёмы решения дифференциальных уравнений | 1. Укажите может ли размерность пространства решений линейного дифференциального уравнения второго порядка быть равной 3<br>2. Укажите верно ли, что общее решение неоднородного линейного уравнения равно сумме частного решения неоднородного уравнения и общего решения соответствующего однородного уравнения   |
| Уметь: Решать стандартные дифференциальные уравнения      | 1. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальному условию: $y' = (4x + y + 1)$ , $y(0) = 1$<br>2. Найдите общее решение дифференциального уравнения: $y' = xy$<br>3. Найдите общее решение дифференциального уравнения: $yx \sin y + 2y = xy$<br>4. Найдите общее решение дифференциального уравнения: $y \sin x - y \cos x = \cos 2x - \cos 4x$<br>5. Найдите частное решение для дифференциального уравнения второго порядка: $y \cdot y'' = (y')^2 - y$ с начальным условием $y(0)=1, y'(0)=-2$ |

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

|   |  |   |
|---|--|---|
| НИУ<br>«МЭИ»  | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1<br>Кафедра ВМ | Утверждаю<br>Зав. кафедрой                              |
|   |  | «    »    2015 г.<br>Дисциплина «Математический анализ» |
| 1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми: $x=4$ ; $y=x$ ; $xy=4$<br>2. Первообразная для функции - это такая функция, интеграл от которой равен исходной функции<br>3. Практическое задание. |  |   |

## Процедура проведения

Проводится в письменной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на выполнение и подготовку ответа – 40 минут

### *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: 80*

*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: 70*

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

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

## **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»