

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

Направление подготовки/специальность: 38.03.01 Экономика

Наименование образовательной программы: Экономика бизнеса

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очно-заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Математический анализ**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Подкопаева В.А.
	Идентификатор	R8d0dd34a-PodkopaevaVA-ef29ca

В.А.
Подкопаева

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Никифорова Д.В.
	Идентификатор	Redb9b109-KhitrovaDV-bd905102

Д.В.
Никифорова

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Курдюкова Г.Н.
	Идентификатор	R6ab6dd0d-KurdiukovaGN-ca01d8c

Г.Н.
Курдюкова

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-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

ИД-1 Применяет аппарат математического анализа, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления

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:	4	7	11	13	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-2	ИД-1 _{ОПК-2} Применяет аппарат математического анализа, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления	Знать: Основные приёмы вычисления пределов и производных функций Основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных Основные признаки сходимости рядов 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, 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:

Знать: Основные приёмы вычисления пределов и производных функций	1. Существует ли функция, у которой в данной точке есть вторая производная, но нет первой? 1. 1) нет 2. 2) да 3. ответ: 1 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" 1. 1) нет 2. 2) да 3. ответ: 1 3. Верно ли, что из теоремы Коши следует теорема Лагранжа? 1. 1) да 2. 2) нет 3. 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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не 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 дифференцирования функций нескольких переменных	1.Найти для функции $u(x,y)=5x-3xy+7xyz$ производную по направлению от т. $A(2,0,1)$ к т. $B(3,2,-1)$ 2.Точка $x = 1, y = 0$ является для функции $f = x^2 + y^2 - 2x$: 1) точкой минимума 2) точкой максимума 3) точкой перегиба 2. ответ: 1 3.Точкой локального минимума для функции $f = x^4 - 4xy + y^2$ является точка: 1) $x = \sqrt{2}, y = 2\sqrt{2}$ 2) $x = 0, y = 0$ 3) $x = 1, y = 1$ 2. Ответ: 1 4.Является ли точка $x = 1, y = 2$ точкой локального экстремума для функции $f = x^3 + xy + 1$: 1) нет 2) да 3. ответ: 1 5.Точкой локального экстремума для функции $f = x^4 + y^2 - x$ является точка: 1) $x = 0, y = 0$ 2) $x = 4, y = 1$ 3) $x = 4-1/3; y = 0$ 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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не 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, 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 интегрирования	1.Производная первообразной функции $f(x)$ равна: 1) $f(x)$ 2) $f(x) + 2$ 3) $f(x)+C$ (где C – любая постоянная) 4. ответ: 1 2.Верно ли, что интеграл от произведения двух функций всегда равен произведению интегралов от этих функций? 1) нет 2) да ответ: 1 3.Неопределенный интеграл от функции на заданном интервале - это 1)множество всех первообразных данной функции на интервале 2)какая-либо первообразная данной функции 3)производная данной функции
---------------------------------------	--

	ответ :1 4.Могут ли у двух различных функций на некотором интервале быть одинаковые первообразные? 1. 1) нет 2. 2) да 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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не 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:

Знать: Основные признаки сходимости рядов	1.Разложение функции e^{2x+3} в ряд Тейлора в точке $x = 1$ имеет вид: 1. 1)
---	--

$$\sum_{k=0}^{+\infty} \frac{e^5 \cdot 2^k}{k!} (x-1)^k$$

2)

$$\sum \frac{e^5}{k!} x^k$$

3)

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

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

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

4.

1. 1) сходится условно
2) сходится абсолютно
3) расходится
2. ответ: 1

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не 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, 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: стандартные типы дифференциальных уравнений первого и высших порядков; линейные дифференциальные уравнения и системы

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Решать стандартные дифференциальные уравнения	1. Укажите может ли размерность пространства решений линейного дифференциального уравнения второго порядка быть равной 3 2. Укажите верно ли, что общее решение неоднородного линейного уравнения равно сумме частного решения неоднородного уравнения и общего решения соответствующего однородного уравнения 3. Укажите может ли дифференциальное уравнение первого порядка иметь бесконечно много различных
--	---

	решений 4. Укажите может ли $f(X, C1, C2)$ (где $C1$ и $C2$ – произвольные постоянные) быть общим решением дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной
--	--

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

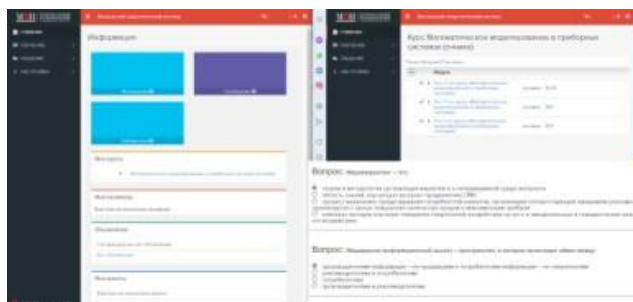
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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: ИД-1ОПК-2 Применяет аппарат математического анализа, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно не правильно

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»