

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

Направление подготовки/специальность: 12.03.01 Приборостроение

Наименование образовательной программы: Диагностические системы и технологии (приборы диагностики зданий и сооружений, медицинские диагностические приборы)

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: 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	Подкопаева В.А.
	Идентификатор	Rd0dd34a-PodkopaevaVA-ef29ca

В.А.
Подкопаева

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хвостов А.А.
	Идентификатор	Rd7c1e2e7-KhvostovAA-a55ec66d

А.А. Хвостов

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Самокрутов А.А.
	Идентификатор	R145b9cc2-SamokrutovAA-7b5e7dc

А.А.
Самокрутов

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-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения

ИД-1 Применяет математический аппарат линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной

ИД-2 Применяет математический аппарат теории рядов и численных методов, теории дифференциальных уравнений

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

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Введение в математический анализ (Тестирование)
КМ-2 Функции нескольких переменных (Тестирование)
КМ-3 Интегральное исчисление функций одной переменной (Тестирование)
КМ-4 Ряды (Контрольная работа)
КМ-5 Дифференциальные уравнения (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

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

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-1	ИД-1 _{ОПК-1} Применяет математический аппарат линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	Знать: Основные признаки сходимости рядов Основные приёмы интегрирования Основные приёмы вычисления пределов и производных функций Уметь: Решать стандартные дифференциальные уравнения	КМ-1 Дифференциальные уравнения (Тестирование) КМ-2 Ряды (Контрольная работа) КМ-3 Интегральное исчисление функций одной переменной (Тестирование) КМ-5 Введение в математический анализ (Тестирование)
ОПК-1	ИД-2 _{ОПК-1} Применяет математический аппарат теории рядов и численных методов, теории дифференциальных уравнений	Знать: Основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных Уметь: Вычислять частные производные функций нескольких переменных, находить экстремумы	КМ-1 Дифференциальные уравнения (Тестирование) КМ-4 Функции нескольких переменных (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:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основные приёмы вычисления пределов и производных функций	1. Существует ли функция, у которой в данной точке есть вторая производная, но нет первой? 1) нет 2) да ответ: 1 2. Верно ли, что из теоремы Коши следует теорема Лагранжа? 1) нет 2) да ответ: 2 3. Уравнение касательной к графику функции в точке $y = x^3$ в точке $x_0 = 2$ есть: 1) $y - 12x + 16 = 0$ 2) $y = x$ 3) $y = 2$ ответ: 1

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных	1.Найти для функции $u(x,y)=5x-3xy+7xyz$ производную по направлению от т. А(2,0,1) к т. В(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 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) $x = 1, y = 1$ Ответ: 1

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
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) 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

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Основные признаки сходимости рядов	1.Разложение функции e^{2x+3} в ряд Тейлора в точке $x = 1$ имеет вид: 1) $\sum_{k=0}^{+\infty} \frac{e^5 \cdot 2^k}{k!} (x-1)^k$ 2) $\sum \frac{e^5}{k!} x^k$ 3)

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	$\sum \frac{(2x+3)^k}{k!}$ ответ: 1 2.Разложение многочлена $P = x^3 + x$ по формуле Тейлора в точке $x_0 = 1$ имеет вид: 1) $(x-1)^3 + 3(x-1)^2 + 4(x-1) + 2$ 2) $(x-1)^3 + 2(x-1) + 1$ 3) $x + (x-1)^2 + 4$ ответ: 1 $\text{Ряд } \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^n}{2n+3} :$ 3. 1) сходится условно 2) сходится абсолютно 3) расходится ответ: 1

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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, 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:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Вычислять частные производные функций нескольких переменных, находить экстремумы	1. Укажите может ли дифференциальное уравнение первого порядка иметь бесконечно много различных решений 2. Укажите может ли $f(X, C1, C2)$ (где $C1$ и $C2$ – произвольные постоянные) быть общим решением дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной
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

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

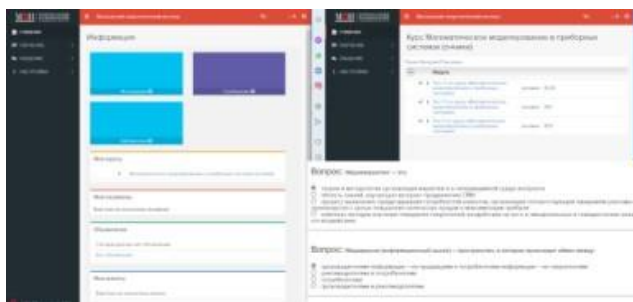
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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-1_{ОПК-1} Применяет математический аппарат линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной

Вопросы, задания

- 1.Верно ли сформулировано определение: “ Функция дифференцируема в точке, если в этой точке у неё существует производная”
1.
- 2.Найдётся ли функция, которая дифференцируема в заданной точке, но у которой нет предела при стремлении к этой точке
1.
- 3.Верно ли, что любая дифференцируемая в точке функция непрерывна в этой точке
1.
- 4.Верно ли, что, если функция на некотором интервале строго монотонно убывает, то её производная в каждой точке этого интервала отрицательна
1.

5.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

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2ОПК-1 Применяет математический аппарат теории рядов и численных методов, теории дифференциальных уравнений

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.

Материалы для проверки остаточных знаний

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

Ответы:

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

Верный ответ: 3

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

Ответы:

1) Да 2) Нет

Верный ответ: 2

3. 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

4. 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

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

Ответы:

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

Верный ответ: 2

6. Найти интеграл $\int x \sin 2x dx$

Ответы:

1) $\frac{1}{4} \sin 2x - \frac{1}{2} \cos 2x + C$

2) $\frac{1}{4} \sin 2x - \frac{1}{2} \cos x + C$

3) $\frac{1}{4} \sin x - \frac{1}{2} \cos 2x + C$

Верный ответ: 1

7. Найти $\int \sin^2 x dx$

Ответы:

1) $\frac{1}{2}x - \frac{1}{4} \sin 2x + C$

2) $\frac{1}{4} 2x - \frac{1}{2} \cos x + C$

3) $\frac{1}{4} \sin x - \cos 2x + C$

Верный ответ: 1

8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $x=2$; $x=3$; $y=0$; $y=\ln x$

Ответы:

1) $\ln(27/4) - 1$

2) $\ln(18/4) + 1$

3) $1/3$

Верный ответ: 1

9. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y=x^2$ $y=\sqrt{x}$

Ответы:

1) $2/3$

2) $3/4$

3) $1/3$

Верный ответ: 3

10.Найти $\int \sin^4 x dx$

Ответы:

1) $\frac{3}{8}x - \frac{1}{4}\sin 2x + \frac{1}{32}\sin 4x + C$

2) $\frac{5}{8}x - \frac{1}{4}\sin 2x + \frac{3}{32}\sin 4x + C$

3) $\frac{3}{5}x - \frac{1}{4}\sin 2x + \frac{3}{32}\sin 4x + C$

Верный ответ: 1

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

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 («неудовлетворительно»)

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».