

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

Направление подготовки/специальность: 08.03.01 Строительство

Наименование образовательной программы: Строительная экспертиза

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-PodkopaevaVA-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 | Шиндина Т.А. |
| | Идентификатор | Rd0ad64b2-ShindinaTA-e12224c9 |

(подпись)

Т.А.
Шиндина
(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Хохлов В.А. |
| | Идентификатор | Ra1a9d479-KhokhlovVA-e19a9074 |

(подпись)

В.А. Хохлов
(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-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

ИД-4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)

ИД-7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

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-1 | ИД-4 _{ОПК-1} Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) | Знать: Основные признаки сходимости рядов Основные приёмы интегрирования Основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных | Ряды (Контрольная работа) Интегральное исчисление функций одной переменной (Тестирование) Функции нескольких переменных (Тестирование) |
| ОПК-1 | ИД-7 _{ОПК-1} Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа | Знать: Основные приёмы вычисления пределов и производных функций Уметь: Решать стандартные дифференциальные уравнения | Дифференциальные уравнения (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 приёмы вычисления пределов и производных функций | <p>1. Существует ли функция, у которой в данной точке есть вторая производная, но нет первой?</p> <ol style="list-style-type: none">1) нет2) да3. ответ: 1 <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">1) нет2) да3. ответ: 1 <p>3. Верно ли, что из теоремы Коши следует теорема Лагранжа?</p> <ol style="list-style-type: none">1) да2) нет3. 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-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:

| | |
|---|--|
| <p>Знать: Основные приёмы дифференцирования функций нескольких переменных</p> | <p>1. Найти для функции $u(x,y)=5x-3xy+7xyz$ производную по направлению от т. $A(2,0,1)$ к т. $B(3,2,-1)$</p> <p>2. Точка $x = 1, y = 0$ является для функции $f = x^2 + y^2 - 2x$:</p> <ol style="list-style-type: none">1) точкой минимума2) точкой максимума3) точкой перегиба <p>2. ответ: 1</p> <p>3. Точкой локального минимума для функции $f = x^4 - 4xy + y^2$ является точка:</p> <ol style="list-style-type: none">1) $x = \sqrt{2}, y = 2\sqrt{2}$2) $x = 0, y = 0$3) $x = 1, y = 1$ <p>2. Ответ: 1</p> <p>4. Является ли точка $x = 1, y = 2$ точкой локального экстремума для функции $f = x^3 + xy + 1$:</p> <ol style="list-style-type: none">1) нет2) да <p>3. ответ: 1</p> <p>5. Точкой локального экстремума для функции $f = x^4 + y^2 - x$ является точка:</p> <ol style="list-style-type: none">1) $x = 0, y = 0$2) $x = 4, y = 1$3) $x = 4-1/3; y = 0$ <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 $f(x)$ равна:</p> <ol style="list-style-type: none">1) $f(x)$2) $f(x) + 2$3) $f(x) + C$ (где C – любая постоянная)4. ответ: 1 <p>2. Верно ли, что интеграл от произведения двух функций всегда равен произведению интегралов от этих функций?</p> <ol style="list-style-type: none">1) нет2) да <p>ответ: 1</p> <p>3. Неопределенный интеграл от функции на заданном интервале - это</p> <ol style="list-style-type: none">1) множество всех первообразных данной функции на интервале2) какая-либо первообразная данной функции3) производная данной функции <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">1) нет2) да <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 признаки сходимости рядов</p> | <p>1. Разложение функции e^{2x+3} в ряд Тейлора в точке $x = 1$ 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">1. Укажите может ли размерность пространства решений линейного дифференциального уравнения второго порядка быть равной 32. Укажите верно ли, что общее решение неоднородного линейного уравнения равно сумме частного решения неоднородного уравнения и общего решения соответствующего однородного уравнения3. Укажите может ли дифференциальное уравнение первого порядка иметь бесконечно много различных решений4. Укажите может ли $f(x, C_1, C_2)$ (где C_1 и C_2 – 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

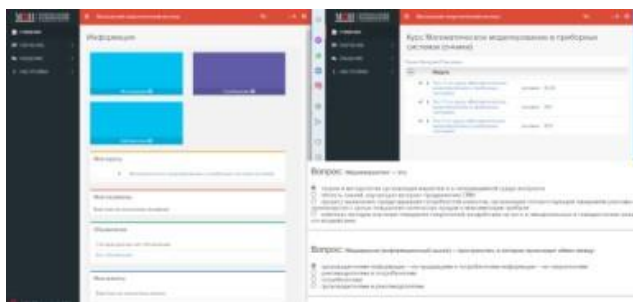
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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-4_{ОПК-1} Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)

Вопросы, задания

1. Радиус сходимости степенного ряда
1.
2. Верно ли, что знакопеременный числовой ряд всегда сходится
1.
3. Может ли у функции быть два предела в точке
1.
4. Найдётся ли функция, которая дифференцируема в заданной точке, но у которой нет предела при стремлении к этой точке
1.
5. Верно ли, что любая дифференцируемая в точке функция непрерывна в этой точке
1.

6. Верно ли, что, если функция на некотором интервале строго монотонно убывает, то её производная в каждой точке этого интервала отрицательна

1.

7. 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. 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

2. Компетенция/Индикатор: ИД-7_{ОПК-1} Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

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. Верно ли, что если функция двух переменных дифференцируема в данной точке, то у неё есть экстремум в этой точке

1.

5. Первообразная для функции - это такая функция, интеграл от которой равен исходной функции

1.

6. Неопределенный интеграл от функции на заданном интервале - это

1.

7.Верно ли сформулировано определение: “ Функция дифференцируема в точке, если в этой точке у неё существует производная”

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

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»