

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очно-заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Высшая математика 2**

**Москва
2025**

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	Матюнина Ю.В.
	Идентификатор	R01b54b1d-MatiuninaYV-7d5d8f2a

Ю.В.
Матюнина

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Михеев Д.В.
	Идентификатор	Re17531c2-MikheevDV-e437ec4f

Д.В. Михеев

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-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при решении практических задач

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

ИД-2 Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. 2 семестр КМ-1 «Линейная алгебра. СЛАУ» (Контрольная работа)
2. 2 семестр КМ-2 «Элементы аналитической геометрии» (Расчетно-графическая работа)
3. 2 семестр КМ-3 «Вычисление производных и дифференциалов ФНП» (Контрольная работа)
4. 2 семестр КМ-4 «Вычисление экстремумов ФНП» (Контрольная работа)
5. 3 семестр КМ-1 «Числовые ряды» (Контрольная работа)
6. 3 семестр КМ-2 «Степенные ряды» (Контрольная работа)
7. 3 семестр КМ-3 "Кратные интегралы" (Контрольная работа)
8. 3 семестр КМ-4 «Теория поля» (Расчетно-графическая работа)

БРС дисциплины

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 2 семестр КМ-1 «Линейная алгебра. СЛАУ» (Контрольная работа)
- КМ-2 2 семестр КМ-2 «Элементы аналитической геометрии» (Расчетно-графическая работа)
- КМ-3 2 семестр КМ-3 «Вычисление производных и дифференциалов ФНП» (Контрольная работа)
- КМ-4 2 семестр КМ-4 «Вычисление экстремумов ФНП» (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4

	Срок КМ:	3	7	11	15
Матрицы, определители, системы линейных уравнений					
Линейная алгебра. СЛАУ	+				
Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве					
Элементы аналитической геометрии		+			
Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных					
Вычисление производных и дифференциалов ФНП			+		
Вычисление экстремумов ФНП					+
Вес КМ:	25	25	25	25	25

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-5 3 семестр КМ-1 «Числовые ряды» (Контрольная работа)
 КМ-6 3 семестр КМ-2 «Степенные ряды» (Контрольная работа)
 КМ-7 3 семестр КМ-3 "Кратные интегралы" (Контрольная работа)
 КМ-8 3 семестр КМ-4 «Теория поля» (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
	Срок КМ:	3	7	11	15
Последовательности и ряды					
Числовые ряды	+				
Степенные ряды		+			
Кратные, поверхностные, криволинейные интегралы и векторный анализ					
Кратные интегралы				+	
Теория поля					+
Вес КМ:	25	25	25	25	25

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-3	ИД-1 _{ОПК-3} Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	Знать: определения скалярного и векторного произведений, уравнения прямых и плоскостей в пространстве Уметь: исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений	КМ-1 2 семестр КМ-1 «Линейная алгебра. СЛАУ» (Контрольная работа) КМ-2 2 семестр КМ-2 «Элементы аналитической геометрии» (Расчетно-графическая работа)
ОПК-3	ИД-2 _{ОПК-3} Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	Знать: основные понятия и определения интегрального исчисления функций нескольких переменных основные понятия и определения теории функций нескольких переменных понятие числового ряда, его суммы Уметь: исследовать на экстремум функции двух переменных вычислять поток и	КМ-3 2 семестр КМ-3 «Вычисление производных и дифференциалов ФНП» (Контрольная работа) КМ-4 2 семестр КМ-4 «Вычисление экстремумов ФНП» (Контрольная работа) КМ-5 3 семестр КМ-1 «Числовые ряды» (Контрольная работа) КМ-6 3 семестр КМ-2 «Степенные ряды» (Контрольная работа) КМ-7 3 семестр КМ-3 "Кратные интегралы" (Контрольная работа) КМ-8 3 семестр КМ-4 «Теория поля» (Расчетно-графическая работа)

		циркуляцию векторного поля представлять функции в виде степенного ряда, находить область сходимости	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

2 семестр

КМ-1. 2 семестр КМ-1 «Линейная алгебра. СЛАУ»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольную работу «Линейная алгебра. СЛАУ» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

Краткое содержание задания:

Операции с матрицами. Вычисление определителей. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений	1.а) Найти обратную матрицу (с проверкой). б) Решить методом Крамера систему $AX=B$ $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & -4 \\ -4 & -3 & 4 \\ 2 & 1 & -3 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ 2. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ 3. Чему равно произведение AB , если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$? 4. Решить систему $AX=B$ $A = \begin{bmatrix} 2 & -6 & 3 & 0 \\ 1 & 4 & -1 & 2 \\ 3 & -2 & 2 & 2 \\ -2 & -8 & 2 & -4 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} -1 \\ 6 \\ 5 \\ -10 \end{bmatrix}$

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 70

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: 60

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. 2 семестр КМ-2 «Элементы аналитической геометрии»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита РГР «Элементы аналитической геометрии» на практическом занятии на 2 часа.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по темам: векторы, взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: определения скалярного и векторного произведений, уравнения прямых и плоскостей в пространстве	1. Лежат ли точки $A(1;2;0)$, $B(3;3;1)$, $C(5;4;2)$ на одной прямой? 2. Дано: $\vec{a} = (1;2;0)$, $\vec{b} = (3;0;1)$. Найти длину вектора $\vec{a} \times \vec{b}$ 3. Найти координаты точки М пересечения стороны ВС и медианы АМ треугольника АВС $A(0,0,0)$. $B(1,2,2)$. $C(-1,1,2)$ 4. Найти точку пересечения прямой $\frac{x-2}{1} = \frac{y+3}{2} = \frac{z-1}{3}$ и плоскости $2x+3y-z+1=0$ 5. Вычислить площадь треугольника АВС $A(1,2,0)$ $B(3,0,-3)$ $C(5,2,6)$

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 70

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: 60

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. 2 семестр КМ-3 «Вычисление производных и дифференциалов ФНП»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольную работу «Вычисление производных и дифференциалов ФНП» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

Краткое содержание задания:

Вычисление производной функции нескольких переменных. Вычисление производной по направлению, градиента. Вычисление производной неявной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Вычисление частных производных и дифференциалов высших порядков.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные понятия и определения теории функций нескольких переменных	1. Найти частные производные сложной функции $z=7xy+\ln(x/y)-\operatorname{tg}(xy)$ 2. Найти для функции $u(x,y)=5x-3xy+7xyz$ производную по направлению от т. $A(2,0,1)$ к т. $B(3,2,-1)$ 3. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z = x^2 + y^2$ в т. $M(1,-2,5)$

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 70

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: 60

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. 2 семестр КМ-4 «Вычисление экстремумов ФНП»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольную работу «Вычисление экстремумов ФНП» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

Краткое содержание задания:

Вычисление локальных экстремумов функции нескольких переменных. Вычисление наибольшего и наименьшего значений функции нескольких переменных на замкнутом ограниченном множестве.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: исследовать на экстремум функции двух переменных	1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = (x - 1)^2 - y^2$ в круге $x^2 + y^2 \leq 4$ 2. Найти экстремум функции $u = xyz$ при условии, что x, y, z связаны уравнением $x + y + z - 6 = 0$ 3. Исследовать на локальный экстремум функцию $z = -2y^3 + 6y^2 - x^2 - 6xy + 8x$

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 70

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: 60

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

3 семестр**КМ-5. 3 семестр КМ-1 «Числовые ряды»**

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольную работу «Числовые ряды» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

Краткое содержание задания:

Исследовать на сходимость числовой ряд, исследовать на абсолютную и условную сходимость знакочередующийся ряд

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: понятие числового ряда, его суммы	1. основные понятия и теоремы теории числовых рядов

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	2. Исследование на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n^4+2}$ 3. Исследование на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} n2^n$ 4. Исследовать на абсолютную и условную сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{5^n(n+3)}$

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 70

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: 60

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-6. 3 семестр КМ-2 «Степенные ряды»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольную работу «Степенные ряды» студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

Краткое содержание задания:

найти область сходимости степенного ряда

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: представлять функции в виде степенного ряда, находить область сходимости	1. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(x+1)^n}{\sqrt{n}}$ 2. Разложить функцию $\sin(x + \frac{\pi}{6})$ в ряд Тейлора по степеням x 3. Найти сумму ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6^n x^n}{n}$ и указать область его сходимости к этой сумме

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 70

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: 60

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-7. 3 семестр КМ-3 "Кратные интегралы"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольную работу «Кратные интегралы » студенты пишут на практическом занятии на 2 часа.

Краткое содержание задания:

Вычисление кратных (двойных и тройных) интегралов. Вычисление площадей, объемов.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные понятия и определения интегрального исчисления функций нескольких переменных	1. основные понятия теории кратных интегралов 2. Вычислить объём тела, ограниченного поверхностями $\begin{cases} z = x^2 + y^2 \\ z = 25 \end{cases}$ 3. Вычислить площадь, ограниченную кривыми $\begin{cases} x^2 + y^2 = 4x \\ y \leq x, \text{ } y \geq 0, \text{ } y = 0 \end{cases}$

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 70

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: 60

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-8. 3 семестр КМ-4 «Теория поля»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита РГР «Теория поля» на практическом занятии на 2 часа.

Краткое содержание задания:

Вычисление потока и дивергенции векторного поля. Вычисление криволинейных интегралов второго рода. Вычисление циркуляции и ротора векторного поля.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: вычислять поток и циркуляцию векторного поля	1. Найти модуль потока векторного поля $\vec{a} = x^2\vec{i} - z^2\vec{j} + y^2\vec{k}$ через замкнутую поверхность $\Sigma: \begin{cases} z = x^2 + y^2, z = 4 \\ x = 0, y = 0, x \geq 0, y \geq 0 \end{cases}$ 2. Найти модуль циркуляции векторного поля $\vec{a} = x^2\vec{i} - (z^2 + z)\vec{j} + y^2\vec{k}$ по кривой $L: \{y^2 + z^2 = 4, x = 2\}$ 3. Найти работу векторного поля $\vec{a} = x^2\vec{i} - y^2\vec{j} + z^2\vec{k}$ по кривой $L: \{y = x^2, z = 1\}$ от точки A(0,0,1) до точки B(-1,1,1)

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 70

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: 60

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: Зачет с оценкой

Пример билета

1. Дать определение: собственные значения и собственные векторы линейного оператора
2. Вычислить объем тетраэдра $OABC$, $O(0,0,0)$, $A(1,0,0)$, $B(0,1,0)$, $C(0,0,1)$.
3. Исследовать систему линейных алгебраических уравнений (доказать совместность, записать фундаментальную систему решений, общее решение системы):
$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$$
4. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности в точке экстремума: $z = x^2 - xy - 2y^2 - 8x + 4y + 5$

Процедура проведения

За проведение зачета отвечает лектор. Зачет проводится письменно. Студенты пишут ответы на билет 1 час. По истечении срока написания, студенты сдают работы.

За ответ на каждый вопрос ставятся баллы:

1 - 20 б., 2 - 20 б., 3 - 30 б., 4 - 30 б. После суммирования баллов, ставится экзаменационная составляющая.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-3} Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной

Вопросы, задания

1. Скалярное произведение векторов и его свойства
2. Канонические уравнения кривых второго порядка
3. Матрица, умножение матриц
4. Формулы вычисления определителей 2-го, 3-го, n-го порядков
5. Канонические уравнения поверхностей второго порядка
6. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора
7. Общие уравнения прямой, канонические уравнения прямой, параметрические уравнения прямой
8. Нормальное уравнение плоскости, уравнение плоскости в отрезках
9. Общее уравнение плоскости, уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки
10. ФСР. Структура общего решения линейной неоднородной системы уравнений
11. Теорема Кронекера–Капелли
12. Теорема о нетривиальной совместности линейной однородной системы
13. Правило Крамера
14. Ранг матрицы. Линейно-независимая система векторов
15. Смешанное произведение векторов и его свойства
16. Векторное произведение векторов и его свойства

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Можно ли умножить матрицу размерности 2×3 на матрицу размерности 3×5

Ответы:

- 1) Нет 2) Да 3) Не всегда

Верный ответ: 2

2. Существуют ли в пространстве 4 вектора, попарно перпендикулярных между собой?

Ответы:

- 1) Нет 2) Да

Верный ответ: 1

3. Лежат ли точки $A(1,2,3)$, $B(0,1,0)$, $C(2,1,1)$, $D(-1,1,0)$ в одной плоскости?

Ответы:

- 1) Нет 2) Да

Верный ответ: 1

4. У квадратной матрицы две строки состоят из единиц. Чему равен определитель матрицы?

Ответы:

- 1) 1 2) 0 3) Требуется дополнительная информация

Верный ответ: 2

5. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $A(1;2;3)$ параллельно вектору $\vec{a} = (-2;3;0)$.

Ответы:

- 1) $x/-2 = (y-1)/3 = z$ 2) $(x-1)/-2 = (y-2)/3 = (z-3)/0$ 3) $x/-2 = (y-1)/3 = z/0$ 4) $x = y = z$

Верный ответ: 2

6. Написать уравнение плоскости, содержащей оси Ox , Oz :

Ответы:

- 1) $y = 0$ 2) $y + x = 3$ 3) $z = 4$ 4) $x = 0$

Верный ответ: 1

7. Чему равен элемент a_{21} для матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

Ответы:

- 1) 3 2) 2 3) 1 4) 5

Верный ответ: 1

8. Найти определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 2 \\ 1 & 7 & 9 \\ 4 & 12 & 11 \end{pmatrix}$

Ответы:

- 1) 0 2) 8 3) 127 4) 232

Верный ответ: 1

9. Уравнение касательной плоскости к поверхности $z = x^2 + y^2$ в точке $(1; 1)$ есть:

Ответы:

- 1) $z - 2x - 2y + 2 = 0$

- 2) $z = x + y$

- 3) $z = 0$

Верный ответ: 1

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-3} Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений

Вопросы, задания

1. Определение частной производной функции в точке
2. Определение дифференцируемости в точке функции 2-х переменных
3. Необходимое условие дифференцируемости функции 2-х переменных
4. Достаточные условия дифференцируемости функции 2-х переменных
5. Уравнение касательной плоскости, уравнения нормали к поверхности в точке

- 6.Правило дифференцирования сложной функции нескольких переменных
- 7.Формулы для вычисления частных производных функции, заданной неявно
- 8.Формулы полных дифференциалов 2-го, 3-го, n-го порядка для функции 2-х переменных
- 9.Определение точки максимума, точки минимума функции 2-х переменных
- 10.Достаточные условия экстремума функции 2-х переменных
- 11.Написать формулу Тейлора для функции 2-х переменных
- 12.Определение производной функции n-переменных по направлению оси

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Точка $x = 1, y = 0$ является для функции $f = x^2 + y^2 - 2x$

Ответы:

- 1)точкой минимума
- 2)точкой максимума
- 3)точкой перегиба

Верный ответ: 1

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере; работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

итоговая оценка за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1. Определение и свойства двойного интеграла. Геометрический смысл двойного интеграла.
2. Ротор векторного поля. Формула Стокса.
3. Признаки Даламбера и Коши сходимости положительного ряда (один из них доказать).
4. Исследовать на сходимость ряд: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n}}$

Процедура проведения

За проведение зачета отвечает лектор. Зачет проводится письменно. Студенты пишут ответы на билет 1 час. По истечении срока написания, студенты сдают работы.

За ответ на каждый вопрос ставятся баллы:

1 -20 б., 2 - 20б., 3 - 30б., 4 - 30б. После суммирования баллов, ставится экзаменационная составляющая.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2опк-3 Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений

Вопросы, задания

- 1.Криволинейный интеграл второго рода. Свойства.
- 2.Потенциальное поле, условия потенциальности. Интеграл в потенциальном поле.
- 3.Кратные (двойные и тройные) интегралы.
- 4.Вычисление площадей, объемов, приложения кратных интегралов в механике.
- 5.Двойной интеграл в полярных координатах.
6. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.
- 7.Площадь поверхности.
- 8.Поток векторного поля через поверхность, его физический смысл.
- 9.Формула Остроградского–Гаусса.
- 10.Дивергенция векторного поля, ее физический смысл.
- 11.Циркуляция.
- 12.Ротор векторного поля и его физический смысл. Формула Стокса.
- 13.Числовая последовательность и ее предел. Свойства числовых последовательностей.
- 14.Ряды с положительными членами.
- 15.Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость.
- 16.Признаки сходимости рядов.
- 17.Теорема Лейбница.
- 18.Степенные ряды. Область сходимости.
- 19.Ряд Тейлора.
- 20.Формула Грина.
- 21.Разложение элементарных функций в степенной ряд

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Вычислить интеграл $\int_3^4 dx \int_1^2 \frac{1}{(x+y)^2} dy$

Ответы:

- 1)16
- 2)-2

- 3) $\ln 5$
 4) $\ln(25|24)$
 5) $\ln 1$

Верный ответ: 4

2. Вычислить интеграл $\int_0^2 dx \int_0^{\sqrt{2x-x^2}} dy \int_0^3 z \sqrt{x^2 + y^2} dz$

Ответы:

- 1) 8
 2) -3
 3) 0
 4) 15

Верный ответ: 1

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми: $x=4$; $y=x$; $xy=4$

Ответы:

- 1) 36
 2) $6-4\ln 2$
 3) $1+\ln 4$
 4) $-1+2\ln 3$
 5) -14

Верный ответ: 2

4. Найти поток векторного поля $\vec{a} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$ через внешнюю сторону боковой поверхности цилиндра $x^2 + y^2 = 4$, ограниченную плоскостями $z=0$, $z=3$

Ответы:

- 1) 0
 2) 2π
 3) 24π
 4) $-\pi$
 5) 12π

Верный ответ: 3

5. Вычислить работу силового поля $\vec{F} = (x^2 + 2xy)\vec{i} + (x^2 + y^2)\vec{j}$ вдоль параболы $y = x^2$ от $M(0,0)$ до $N(1,1)$

Ответы:

- 1) 2
 2) 0
 3) -0,5
 4) $5/3$
 5) 0,25

Верный ответ: 4

6. Найти ротор вектора $\vec{a} = (x^2 + y^2)\vec{i} + (y^2 + z^2)\vec{j} + (z^2 + x^2)\vec{k}$

Ответы:

- 1) $(-2z, -2x, -2y)$
 2) (x, y, z)
 3) $(2z, y, 2x)$
 4) $(-x, 2z, y)$
 5) $(0, 0, 0)$

Верный ответ: 1

7. Найти сумму ряда $\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{8^n}{3^{2n+1}}$

Ответы:

- 1) 3
 2) 6,32
 3) 8

4)0

Верный ответ: 1

8.Ряд $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{2n+1}$

Ответы:

1)расходится

2)сходится

Верный ответ: 1

9.Ряд $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{\sin n}{n^2}$

Ответы:

1)расходится

2)сходится

Верный ответ: 2

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

Ответы:

1)расходится

2)сходится условно

3)сходится абсолютно

Верный ответ: 2

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере; работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

итоговая оценка за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».