

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 22.09.2023 12:14:27
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

УТВЕРЖДЕНО

на заседании Кафедры
«Информационный и электронный
сервис»

Протокол от 26.09.2023 № 2

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
(фонд оценочных средств) для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине

«Математика»

наименование дисциплины

по образовательной программе высшего образования – программе

бакалавриата

бакалавриата, специалитета,
магистратуры

«Инжиниринг технологического оборудования»

наименование образовательной программы

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

шифр, наименование направления подготовки / специальности

Составитель

Данилова Ю.С. доцент Кафедры ИиЭС, к.т.н.,
доцент

ФИО, должность, структурное подразделение,
ученая степень, ученое звание

1. Паспорт фонда оценочных средств (далее – ФОС)

1.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Осуществляет поиск информации (в том числе с использованием цифровых технологий), необходимой для решения поставленных задач ИУК-1.2. Выполняет анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач, в том числе с использованием цифровых средств ИУК-1.3. Проводит оценку событий, процессов, результатов деятельности
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Знает и умеет использовать в профессиональной деятельности фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации ИОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общетехнические знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знает: методы решения задач, методы сбора, анализа и обработки информации, основные понятия математики, методы решения задач, методы сбора, анализа и обработки информации

Умеет: обрабатывать экспериментальные данные; содержательно интерпретировать полученные количественные результаты. использовать методы математического анализа и моделирования

для решения теоретических и прикладных задач; обрабатывать экспериментальные данные; содержательно интерпретировать полученные количественные результаты

Владеет: навыками работы со специальной математической литературой, математическими и

количественными методами решения типовых профессиональных задач

1.2. Содержание дисциплины

№	Тема (раздел дисциплины) (в соответствии с РПД)	Код компетенции
1	Тема 1. Введение в анализ	УК-1. ОПК-1
2	Тема 2. Линейная алгебра	УК-1. ОПК-1
3	Тема 3. Векторная алгебра и аналитическая геометрия	УК-1. ОПК-1
4	Тема 4. Элементы теории функций комплексного переменного	УК-1. ОПК-1
5	Тема 5. Определённый интеграл	УК-1. ОПК-1
6	Тема 6. Дифференциальные уравнения	УК-1. ОПК-1
7	Тема 7. Числовые ряды	УК-1. ОПК-1
8	Тема 8. Функциональные ряды	УК-1. ОПК-1
9	Тема 9. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	УК-1. ОПК-1
10	Тема 10. Интегральное исчисление функций многих переменных	УК-1. ОПК-1

1.3. Система оценивания по дисциплине

Дисциплина изучается в течение трех семестров.

Форма промежуточной аттестации зачет, экзамен.

Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
		70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

2. Перечень оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в ходе текущего контроля успеваемости (в процессе проведения практических занятий, тестирования, опросов).

В ходе проведения промежуточной аттестации осуществляется контроль и оценка результатов освоения компетенций.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

1 семестр

1. Вычисление определителей второго порядка. Примеры
2. Вычисление определителей третьего порядка: а) по правилу треугольника, б) разложением по элементам столбца или строки. Примеры
3. Матрицы, виды матриц
4. Действие над матрицами
5. Свойства определителей
6. Понятие невырожденной и обратной матрицы
7. Построение обратной матрицы
8. Система трех линейных алгебраических уравнений с тремя неизвестными
9. Формулы Крамера
10. Метод Гаусса
11. Скалярные и векторные величины. Геометрические векторы. Противоположный и нулевой векторы. Примеры
12. Линейные операции над векторами: сложение, вычитание, умножение на число
13. Правила: параллелограмма и треугольника
14. Декартов базис. Разложение вектора по ортам
15. Определение координат вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме.
16. Определение скалярного произведения векторов и его свойства
17. Механический смысл скалярного произведения
18. Скалярное произведение ортов.
19. Скалярное произведение в координатной форме
20. Длина вектора (вывод)
21. Угол между векторами
22. Условие перпендикулярности векторов
23. Направляющие косинусы вектора
24. Определение векторного произведения векторов, его свойства
25. Векторное произведение ортов
26. Векторное произведение в координатной форме
27. Условие коллинеарности векторов
28. Применение векторного произведения в геометрии и физике
29. Смешанное произведение векторов, его применение
30. Смешанное произведение в координатной форме
31. Уравнение прямой с угловым коэффициентом
32. Общее уравнение прямой, его исследование
33. Уравнение прямой, проходящей через одну точку

34. Уравнение прямой, проходящей через две точки
35. Угол между прямыми на плоскости
36. Условие параллельности и перпендикулярности прямых
37. Общее уравнение плоскости. Нормальный вектор.
38. Уравнение плоскости в «отрезках»
39. Взаиморасположение двух плоскостей
40. Окружность: определение, каноническое уравнение, уравнение окружности со смещенным центром
41. Эллипс: определение, каноническое уравнение, эксцентриситет
42. Гипербола: определение, каноническое уравнение, асимптоты и эксцентриситет
43. Парабола: определение, каноническое уравнение
44. Функция одной переменной, ее область определения и множество значений
45. Способы задания функции
46. Понятие сложной функции
47. Предел функции.
48. Односторонние пределы
49. Теоремы о пределах
50. Бесконечно малые и бесконечно большие функции
51. Первый замечательный предел
52. Непрерывность функции в точке и на замкнутом интервале. Точки разрыва
53. Определение производной
54. Скорость изменения функции на отрезке и в точке
55. Физический смысл производной
56. Геометрический смысл производной
57. Уравнение касательной и нормали к кривой
58. Таблица производных.
59. Понятие первообразной.
60. Неопределенный интеграл, его свойства
61. Таблица интегралов.
62. Интегрирование по частям
63. Замена переменной при интегрировании

Задачи:

1. Найти: $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 9x + 14}$ при $x_0 = \infty$, $x_0 = 2$, $x_0 = 7$
2. Найти производную функции: $y = \sqrt{1 + \cos x^2}$
3. Найти матрицу $D = AB - A^2$, где $A = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$
4. Решить матричное уравнение: $X \cdot \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
5. Даны точки $A(-2; -3; 1)$, $B(0; 1; 2)$, $C(3; 1; 2)$. Найти $\cos \angle ABC$ и площадь треугольника ABC
6. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки A, B, C . Записать уравнение прямой, проходящей через точки A и B . $A(4; 2; 5)$, $B(0; 7; 2)$, $C(0; 2; 7)$

3 семестр

1. Знакопередающиеся ряды. Признак сходимости Лейбница
2. Абсолютная и условная сходимости
3. Свойства абсолютно сходящихся рядов

4. Функциональные ряды. Область сходимости ряда. Равномерная сходимость
5. Интервал и область сходимости степенного ряда
6. Основные свойства степенных рядов
7. Ряд Тейлора и ряд Маклорена. Сходимость рядов
8. Разложение в ряд элементарных функций
9. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям: вычисление значений функций
10. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям: вычисление интегралов
11. Ряд Фурье
12. Коэффициенты Фурье
13. Разложение функции в ряд Фурье
14. Определение функции двух переменных, ее область определения, множество значений
15. Геометрическое изображение функции двух переменных
16. Линии уровня
17. Предел и непрерывность функции двух переменных
18. Частные производные первого порядка функции двух переменных
19. Геометрическая интерпретация частных производных
20. Полный дифференциал
21. Производная сложной функции
22. Частные производные высших порядков
23. Экстремум функции двух переменных. Необходимые условия существования экстремума
24. Достаточные условия существования экстремума функции двух переменных
25. Скалярное поле, векторное поле
26. Производная по направлению
27. Градиент, его свойства и связь с производной по направлению
28. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла
29. Теорема существования двойного интеграла
30. Геометрический и механический смысл двойного интеграла
31. Свойства двойного интеграла
32. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах
33. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах
34. Вычисление площадей, объёмов, массы тела, моментов инерции
35. Задачи, приводящие к понятию тройного интеграла
36. Вычисление и применение тройных интегралов
37. Криволинейные интегралы первого рода
38. Криволинейные интегралы второго рода
39. Вычисление криволинейных интегралов

Задачи:

1. Найти частные производные первого порядка для функции: $z = \sin(4x^3 + 4y^2)$.
2. Задана функция $z = x^2 - 2y^2 + x \cdot e^y$. Найти смешанную частную производную $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$.
3. Найти полный дифференциал функции: $z = \sqrt{x^2 + y^2}$.

4. Найти градиент функции $z = x^2 + 2y^2 + 5xy - 5x + y + 1$ и его длину в точке $P(2;2)$.
5. Вычислить интеграл: $\int_0^5 dx \int_0^{x^2} (x + y) dy$.
6. Вычислить $\iint_D (x^2 + y) dx dy$, если $D: y = x^2, x = y^2$.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачёту

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

2 семестр

1. Изображение комплексных чисел. Модуль и аргумент
2. Тригонометрическая форма комплексного числа
3. Показательная форма комплексного числа
4. Действия над комплексными числами.
5. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла
6. Определенный интеграл как предел интегральной суммы
7. Геометрический и механический смысл определенного интеграла
8. Основные свойства определенного интеграла
9. Формула Ньютона-Лейбница.
10. Интегрирование по частям в определенном интеграле
11. Замена переменной в определенном интеграле
12. Несобственные интегралы по бесконечному интервалу, от неограниченных функций по конечному интервалу.
13. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых координатах
14. Вычисление площадей плоских фигур в полярных координатах
15. Длина дуги плоской кривой.
16. Вычисление объема тела по известным поперечным сечениям
17. Вычисление объема тела вращения
18. Понятие о дифференциальных уравнениях
19. Задача Коши
20. Дифференциальные уравнения с разделёнными переменными
21. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными
22. Понятие однородной функции
23. Однородные дифференциальные
24. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка
25. Уравнения Бернулли
26. Диф. уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка
27. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка
28. Определитель Вронского.
29. Понятие о линейно независимых решениях
30. Теорема о структуре общего решения
31. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами: общий вид уравнения, характеристическое уравнение
32. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами

33. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда
34. Свойства сходящихся рядов
35. Необходимое условие сходимости знакоположительных рядов
36. Достаточные условия сходимости знакоположительных рядов: признак сравнения
37. Достаточные условия сходимости знакоположительных рядов: признак Даламбера
38. Достаточные условия сходимости знакоположительных рядов: интегральный признак Коши

Задачи:

1. Даны комплексные числа $z_1 = -4 + 2i$; $z_2 = 1 + 3i$; $z_3 = 2 - i$.

Найти $z = \frac{z_1 + z_1 \cdot z_2 + z_2^2}{z_1 + z_3}$ в алгебраической форме.

2. Решить уравнение: $y'' + 4y' + 4y = 0$ $y(0) = 1$, $y'(0) = 2$.

3. Решить уравнение: $y' + 2y = xe^{-2x}$.

4. Исследовать сходимость ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^{n+1}}$.

5. Вычислить: $\int_{-2}^0 xe^{-\frac{x}{2}} dx$

6. Найти общее решение дифференциального уравнения.
 $y'' + 8y' = 8x$

Примерный тест для итогового тестирования

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

1 семестр

Задача 1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & 0 \\ -5 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 \\ -5 & 1 & -3 \end{pmatrix}$. Найти $A \cdot B$

$$\text{а) } A \cdot B = \begin{pmatrix} -17 & 3 \\ 4 & 0 \\ -10 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{б) } A \cdot B = \begin{pmatrix} -17 & 3 & -17 \\ 4 & 0 & 16 \end{pmatrix} \quad \text{в) } A \cdot B = \begin{pmatrix} -17 & 3 & -17 \\ 4 & 0 & 16 \\ -10 & 1 & -23 \end{pmatrix}$$

Задача 2. Вычислить определитель: $\Delta = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & 3 \\ 3 & 4 & 3 \end{vmatrix}$

а) -8 б) 8 ; в) 12

Задача 3. Решить систему уравнений:
$$\begin{cases} 2x + 3y = 23 \\ 4x - y = 11 \end{cases}$$

а) $\{4; -5\}$; б) $\{-4; 5\}$; в) $\{4; 5\}$

Задача 4. Определить угол между векторами $\vec{a} = -\vec{i} + \vec{j}$ и $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$

а) 45° ; б) 135° ; в) 30°

Задача 5. Даны точки $A(1, 2, 0)$, $B(3, 0, -3)$, $C(5, 2, 6)$. Вычислить площадь треугольника ABC .

а) 8 ; б) 14 ; в) 13

Задача 6. Вычислить объём пирамиды, заданной вершинами $A(-1, 2, 3)$, $B(0, 3, 4)$, $C(2, 0, 1)$, $D(3, 4, 0)$

а) $\frac{24}{2}$; б) 25 ; в) $\frac{24}{6}$

Задача 7. Написать уравнение прямой, проходящей через точки $A(-1, 3)$, $B(4, -2)$.

а) $x - y - 2 = 0$; б) $x + y + 2 = 0$; в) $x + y - 2 = 0$

Задача 8. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 1}{x^2 - 5x + 4}$

а) -1 ; б) не определен; в) ∞

Задача 9: Вычислить производную функции: $y = \frac{3x + \sin x}{\cos x - 10}$

а) $y' = \frac{3 + \cos x}{\sin x}$; б) $y' = \frac{\cos 2x - 3x \sin x - 7 \cos x - 30}{(\cos x - 10)^2}$; в) $y' = \frac{3x \sin x - 7 \cos x - 29}{(\cos x - 10)^2}$

Задача 10. Найти $\int \left(\frac{2}{\sqrt[3]{x}} + 3x^2 - \sqrt[4]{x^3} \right) dx$

а) $2\sqrt[3]{x^2} + \frac{x^3}{3} - \frac{4\sqrt[4]{x^7}}{7} + C$; б) $-3\sqrt[3]{x^2} - x^3 - 4\sqrt[4]{x^7} + C$; в) $3\sqrt[3]{x^2} + x^3 - \frac{4\sqrt[4]{x^7}}{7} + C$

2 семестр

Задача 1. Найти значение выражения $(z_1 + 2z_2) \cdot z_3$, если $z_1 = 2 + 3i$; $z_2 = 3 + 2i$; $z_3 = 5 - 2i$.

в алгебраической форме.

а) $-54 + 19i$; б) $54 + 19i$; в) $56 + 21i$

Задача 2. Для комплексного числа $z = -\sqrt{3} + i$ тригонометрическая форма имеет вид?

а) $z = 2 \left(\cos \frac{5\pi}{6} + i \sin \frac{5\pi}{6} \right)$; б) $z = \sqrt{3} \left(\cos \frac{5\pi}{6} + i \sin \frac{5\pi}{6} \right)$; в) $z = \sqrt{2} \left(\cos \frac{5\pi}{6} + i \sin \frac{5\pi}{6} \right)$

Задача 3. Вычислить интеграл $\int_1^2 (5x^4 - 9x^2 + 1) dx$

а) 11; б) -11; в) 15

Задача 4. Назвать интеграл, равный нулю

а) $\int_0^1 x^2 dx$; б) $\int_{-2}^0 (1-x) dx$; в) $\int_{-3}^3 x^3 dx$.

Задача 5. Вычислить интеграл $\int_0^{e^3} \frac{dx}{x\sqrt{1+\ln x}}$

а) -2; б) 2; в) $\frac{1}{2}$.

Задача 6. Найти общее решение дифференциального уравнения: $y' = (2x-1) \operatorname{ctg} y$

а) $\ln|\cos y| = x - x^2 + C$; б) $\ln|\sin y| = x - x^2 + C$; в) $\ln|\cos y| = x - 2x^2$

Задача 7. Порядок дифференциального уравнения $3y'' - y' = x^5$ равен:

а) 5; б) 2; в) 1

Задача 8. Укажите дифференциальное уравнение первого порядка

а) $(2x+6) = \frac{y''}{y'}$; в) $\frac{3dy}{y} = \sqrt{x} dx$;

б) $2y\sqrt{x} = y$; г) $\frac{x}{y'} = \ln y$.

а) а; б; б) в; г; в) а; в

Задача 9. Общий интеграл дифференциального уравнения $\frac{dy}{y^2} = x dx$ имеет вид:

$$\text{a) } \frac{1}{y} = \frac{1}{2}x^2 + C; \quad \text{б) } y = \frac{x^2}{2} + C; \quad \text{в) } -\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + C.$$

Задача 10. Найдите решение задачи Коши, если $y' = 2x + 1$, $y(1) = 3$

$$\text{a) } y' = 2x + 7; \quad \text{б) } y = x^2 + x + 1; \quad \text{в) } y = x^2 + x - 10.$$

3 семестр

Задача 1. Найти частные производные функции $z = \frac{y}{x}$

$$\text{a) } \frac{y}{x^2}; \quad \frac{1}{x^2}; \quad \text{б) } -\frac{y}{x^2}; \quad \frac{1}{x}; \quad \text{в) } -\frac{y}{x^2}; \quad \frac{2}{x^2}$$

Задача 2. Найти частные производные функции $z = \frac{xy}{x+y}$

$$\text{a) } \frac{y^2}{(x+y)^2}; \quad \frac{x^2}{(x+y)^2}; \quad \text{б) } -\frac{y^2}{(x+y)^2}; \quad \frac{x^2}{(x+y)^2}; \quad \text{в) } \frac{y^2}{(x+y)^2}; \quad -\frac{x^2}{(x+y)^2}$$

Задача 3. Найти полный дифференциал функции $z = xy$

$$\text{a) } dz = ydx - xdy; \quad \text{б) } dz = ydx + xdy; \quad \text{в) } dz = y^2dx + x^2dy$$

Задача 4. Найти градиент функции $z = 4 - x^2 - y^2$ в точке $M(1; 2)$

$$\text{a) } \overline{\text{grad } z} = -2\bar{i} + 4\bar{j}; \quad \text{б) } \overline{\text{grad } z} = \{-2; -4\}; \quad \text{в) } \overline{\text{grad } z} = 2\bar{i} - 4\bar{j}$$

Задача 5. Найти $|\overline{\text{grad } z}|$ функции $u = xyz$ в точке $M(3; -1; 2)$

- а) $\frac{1}{7}$; б) -7; в) 7

Задача 6. Задана функция $z = \arctg \frac{x+y}{x}$. Ее смешанной производной $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ будет

а) $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{y^2 - 2x^2}{(2x^2 + 2xy + y^2)^2}$; б) $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{y^2 - 2x^2}{(2x^2 + 2xy)^2}$; в) $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{y^2 - 2x^2}{(2x^2 + y^2)^2}$

Задача 7. Найти экстремум функции $z = x^2 + y^2 + xy - 4x - 5y$

- а) $z_{\min}(1;2) = -7$; б) $z_{\max}(1;2) = 7$; в) экстремума нет

Задача 8. Указать область интегрирования

$$\int_1^2 dx \int_{-1}^3 f(x, y) dy$$

- а) трапеция; б) прямоугольник; в) квадрат

Задача 9. Вычислить интеграл

$$\int_0^{\ln 2} dx \int_x^{2x} e^{x+y} dy$$

- а) $-\frac{5}{6}$; б) $\frac{5}{6}$; в) $\frac{5}{8}$

Задача 10. Вычислить интеграл $\iint_D xy \, dx dy$ по области $D: 3 \leq x \leq 5, 0 \leq y \leq 1$

- а) 4; б) -4; в) $\frac{1}{4}$