

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

П. А. Тишин

Оценочные материалы по дисциплине

**Основы высшей математики**

по направлению подготовки

**05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль) подготовки:

**Природопользование**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2024**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

Р. В. Кнауб

Председатель УМК

М. А. Каширо

Томск – 2024

## 1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Владеет знаниями фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии, охраны окружающей среды и природопользования

## 2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- контрольная работа;

*Пример*

Контрольная работа (ОПК-1, ИОПК-1.1)

Контрольная работа состоит из 4 задач.

Демонстрационный вариант контрольной работы по разделам «Линейная алгебра» и «Аналитическая геометрия».

1. Решите по формулам Крамера систему уравнений 
$$\begin{cases} 6x + 7y + 3z = 2, \\ 3x - 4y + 7z = 3, \\ 5x + 8y - 5z = 7. \end{cases}$$

2. Найдите хотя бы одно решение системы линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 3x + 7y + 4z + 8t = -3, \\ 6x - 2y + 5z - 9t = 11, \\ 9x + 5y + 9z - t = 8. \end{cases}$$

3. Найдите параметр  $z$ , при котором точки  $A(1; 2; 2)$ ,  $B(3; 5; 1)$ ,  $C(-3; 4; 3)$ ,  $D(-1; 7; z)$  лежат в одной плоскости.

4. Вычислите расстояние от центра окружности  $x^2 + y^2 + 10x - 18y + 6 = 0$  до прямой  $15x + 8y + 20 = 0$ .

Ответы. 1)  $x = 2, y = -1, z = -1$ . 2)  $x = 15, y = 0, z = -14, t = 1$ . 3)  $z = 2$ . 4)  $\text{dist} = 1$ .

Критерии оценивания работы:

Верно решено 4 задачи – оценка «отлично»

Верно решено 3 задачи – оценка «хорошо»

Верно решено 2 задачи – оценка «удовлетворительно»

Верно решена 1 задача или не решена ни одна задача – оценка «неудовлетворительно»

Тест (ОПК-1)

1. Индивидуальное задание на исследование функции и построение её графика по схеме: 1) найти область определения функции; 2) исследовать функцию на чётность и нечётность; 3) найти точки разрыва функции; 4) найти асимптоты графика функции; 5) найти промежутки монотонности и экстремумы функции; 6) найти промежутки выпуклости и перегибы функции; 7) найти координаты

характерных точек графика; 8) начертить график.

Каждый студент выбирает одну функцию из списка: 1)  $y = \frac{x^2}{x^2 - 9}$ ; 2)  $y = \frac{3}{x} - \frac{1}{x^3}$ ;

3)  $y = x + \frac{4}{x+2}$ ; 4)  $y = x^2 \sqrt{x+1}$ ; 5)  $y = \frac{1}{x^2} - \frac{2}{x}$ ; 6)  $y = \ln(16 - 8x + x^2)$ ; 7)  $y = \frac{48 - x^5}{x^2}$ ;

8)  $y = \frac{x^2 - 6x + 3}{x - 3}$ ; 9)  $y = (x^2 - 4x + 4)e^{x-1}$ ; 10)  $y = \frac{x^5}{2(x^2 + x)^2}$ ; 11)  $y = x2^{5-3x}$ ; 12)  $y = \frac{10x}{(1+x)^3}$ ;

13)  $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$ ; 14)  $y = \frac{3^x}{2x}$ ; 15)  $y = \frac{2x^2 + x + 1}{2x + 2}$ ; 16)  $y = \frac{4x^3 - x^4}{8}$ ; 17)  $y = \frac{1}{x^2} - \frac{1}{(x-1)^2}$ ;

18)  $y = 1 + 4^{-x^2}$ ; 19)  $y = 2x - 5\sqrt[5]{x^2}$ ; 20)  $y = \frac{12}{x^2 - 2x - 3}$ ; 21)  $y = 3\sqrt[3]{x} - x$ ; 22)  $y = \sqrt{9x^2 + 1}$ ;

23)  $y = x + \ln(x^2 - 1)$ ; 24)  $y = \frac{\sqrt[3]{x^2}}{x+1}$ ; 25)  $y = x + x \ln x$ ; 26)  $y = x + \frac{\ln x}{x}$ ; 27)  $y = \arctg \frac{1}{x}$ ;

28)  $y = \ln(1 + e^{-x})$ ; 29)  $y = \sqrt{x^2 + x + 1} - \sqrt{x^2 - x + 1}$ ; 30)  $y = \frac{x - \ln x^2}{2x}$ ; 31)  $y = \frac{1 - x^3}{x^2}$ ;

32)  $y = \sqrt[3]{(x+1)^2} - \sqrt[3]{(x-1)^2}$ ; 33)  $y = \sqrt[3]{1 - x^3}$ ; 34)  $y = \ln \frac{x-1}{x+1}$ ; 35)  $y = xe^{\frac{3}{x}}$ .

### 3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в первом семестре в форме зачёта с оценкой

Зачет с оценкой ставится по результатам текущей работы студентов на практических занятиях в течение семестра. Эта оценка является средним арифметическим из оценок за контрольную работу и индивидуальное задание. При этом, наличие более 3 пропусков без уважительной причины понижает окончательный результат на полбалла, а более 6 пропусков – на балл. Аналогично, успешное решение более 3 задач у доски повышает окончательный результат на полбалла, а более 6 задач – на балл. Окончательный результат округляется до ближайшего целого числа в большую сторону.

Для тех студентов, кто получил по результатам практических занятий неудовлетворительную оценку или не сдавал контрольную работу и/или индивидуальное задание, проводится зачет в письменной форме по билетам. Билет содержит две задачи: первая задача относится к линейной алгебре или аналитической геометрии; вторая задача относится к дифференциальному или интегральному исчислению. Продолжительность зачета 2 часа.

Результаты зачета определяются оценками «отлично» (5 баллов), «хорошо» (4 балла), «удовлетворительно» (3 балла), «неудовлетворительно» (два или менее баллов).

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации  
(ОПК-1, ИОПК-1.1)

Примеры задач на зачёт.

1. Вычислите  $C(3A-2B)$ , где  $A = \begin{bmatrix} -2 & 3 & 1 \\ 1 & -1 & 4 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 4 & -3 & 2 \\ 5 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ ,  $C = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$ .

2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} -1 & 5 & 0 & 1 \\ 0 & 3 & -2 & 2 \\ 2 & 3 & 1 & -4 \\ -3 & 7 & 2 & 1 \end{vmatrix}$ .

3. Решите систему уравнений методом Крамера:  $\begin{cases} 3x - 7y - 3z = 7 \\ 5x + 3y + 6z = -3 \\ -8x + 3y - 5z = 2 \end{cases}$ .

4. Найдите частное решение системы уравнений методом Гаусса:  $\begin{cases} 3x + 2y - 4z = 1 \\ 5x - 4y + z = -1 \\ x + 8y - 9z = 3 \end{cases}$ .

5. Пусть  $|\vec{a}| = 1$ ,  $|\vec{b}| = 2$  и  $\vec{a}, \vec{b} = 120^\circ$ . Вычислите  $|2\vec{a} + \vec{b}|$ .

6. С помощью скалярного произведения найдите косинус угла  $A$  в треугольнике  $ABC$ , если  $A(3; -1; 5)$ ,  $B(4; 3; -3)$  и  $C = (4; -3; 3)$

7. С помощью векторного произведения найдите площадь треугольника  $ABC$ , если  $A(0; 1; 2)$ ,  $B(1; 0; 2)$ ,  $C(1; 2; 0)$ .

8. В прямоугольном треугольнике даны вершина острого угла  $(7; -2)$  и уравнение катета  $4x - 5y + 15 = 0$ . Запишите уравнение другого катета.

9. Вычислите  $f'(1)$ , если  $f(x) = \frac{x^2 + 3x - 1}{2x - 1}$ .

10. Найдите длину интервала убывания функции  $y = x^3 - 12x - 2$ .

11. Найдите точку минимума функции  $y = (x - 12)\sqrt{x}$ .

12. Найдите неопределенный интеграл  $\int x^2 \sqrt{x^3 + 8} dx$ .

13. Вычислите определенный интеграл  $\int_1^2 \frac{(2x+1)^2}{x} dx$ .

14. Найдите площадь области, ограниченной линиями  $y = x^2 - 5x + 3$  и  $y = 2x - 7$ .

**Экзаменационная процедура опирается на материалы текущего контроля.**

1. Контрольная работы по разделам «Линейная алгебра» и «Аналитическая геометрия»

Работа позволяет оценить приобретённые практические навыки по решению определённых и неопределённых систем линейных уравнений, и по вычислению геометрических характеристик (длина, расстояние, площадь, объём, диаметр, координата и т.д.) на плоскости и в пространстве.

2. Индивидуальное задание на исследование функции и построение её графика.

Верно, проведено полное исследование функции и построен её график – оценка «отлично»  
Имеются ошибки не более, чем в двух пунктах схемы исследования, и верно построен график – оценка «хорошо».

Имеются ошибки не более, чем в четырёх пунктах схемы исследования (включая, возможно, построение графика) – оценка «удовлетворительно».

Имеются ошибки более, чем в четырёх пунктах схемы исследования – оценка «неудовлетворительно».

Если индивидуальное задание выполнено на оценку «неудовлетворительно», то студент вместо индивидуального задания выполняет обучающий элемент в курсе Moodle «Исследование функции и построение графика функции», содержащий теоретический материал и вопросы для закрепления этого материала при решении задачи на исследование функции.

#### **4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)**

Тест

- 1) Теорема Лопиталья (также правило Бернулли - Лопиталья) это... (ОПК-1)
- А) метод нахождения пределов функций, раскрывающий неопределённости вида  $0/0$  и  $\infty/\infty$ .
  - Б) Обосновывающая метод теорема утверждает, что при некоторых условиях предел отношения функций равен пределу отношения их производных.
  - В) Это способ нахождения пределов функций через их производные
  - Г) Все перечисленное

Задача (ИОПК-1.1)

Задание на исследование функции и построение её графика по схеме: 1) найти область определения функции; 2) исследовать функцию на чётность и нечётность; 3) найти точки разрыва функции; 4) найти асимптоты графика функции; 5) найти промежутки монотонности и экстремумы функции; 6) найти промежутки выпуклости и перегибы функции; 7) найти координаты характерных точек графика; 8) начертить график.

$$y = 3\sqrt[3]{x} - x$$

Ключи: 1 г)

#### **Информация о разработчиках**

Гриншпон Яков Самуилович, кандидат физ.-мат. наук, доцент, кафедра общей математики ММФ.