

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

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан геолого-географического  
факультета

геолого-  
географический  
факультет

  
А.А. Тишин

«23 » июня 2024 г.

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине**

**ОСНОВЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**  
по направлению подготовки  
**05.03.01 Геология**

Направленность (профиль) подготовки / специализация:

**«Геология»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Фонд оценочных средств соответствует ОС НИ ТГУ по направлению подготовки 05.03.01 Геология, учебному плану направления подготовки 05.03.01 Геология, направленности (профиля) «Геология» и рабочей программе по данной дисциплине.

Полный фонд оценочных средств по дисциплине опубликован в ЭИОС НИ ТГУ – электронном университете Moodle: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=31879>

Разработчик ФОС:

к.ф.-м.н., доцент каф. общей математики

Гриншпон Я.С.

Экспертиза фонда оценочных средств проведена учебно-методической комиссией факультета, протокол № 7 от «22» июня 2023 г.

Руководитель ОПОП  
«Геология»

  
О.В. Бухарова

**Фонд оценочных средств (ФОС)** является элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ФОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины/модуля/практики и включает в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине/модулю/практике.

### Формируемые компетенции

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК 1. Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач.

Таблица 1 – Уровни освоения компетенций и критерии их оценивания

Компетенция	Результаты освоения дисциплины	Уровни освоения	Критерии оценивания результатов освоения дисциплины
ОПК-1	ИОПК 1.1 – применяет математические, в том числе статистические, методы при решении стандартных задач в практической и профессиональной деятельности	Повышенный/ Отлично	Уверенно владеет разнообразными математическими методами, и умеет их применять при решении задач в практической деятельности, пробует применить и в профессиональной деятельности
		Достаточный/ хорошо	Знает основные математические, определения, формулы и теоремы, и умеет их применять при решении стандартных задач в практической деятельности, знает где применяется в профессиональной деятельности
		Пороговый/ удовлетворительно	Знает основные математические, определения, формулы и теоремы, но затрудняется с применением их при решении стандартных задач в практической деятельности
		Допороговый/ неудовлетворительно	Не знает основных математических определений, формул и теорем

Таблица 2 - Этапы формирования компетенции в курсе

№	Раздел дисциплины	Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства
1.	Матрицы, определители.	ИОПК 1.1	Задачи, контрольная работа
2	Системы линейных алгебраических уравнений	ИОПК 1.1	Задачи, контрольная работа
3	Векторы.	ИОПК 1.1	Задачи, контрольная работа
4	Уравнение прямой на плоскости	ИОПК 1.1	Задачи, контрольная работа
5	Уравнения прямой и плоскости в	ИОПК 1.1	Задачи, контрольная работа

	пространстве.		
	Кривые второго порядка.	ИОПК 1.1	Задачи, контрольная работа
6	Элементарные функции и их графики	ИОПК 1.1	Вопросы
7	Пределы последовательностей и функций	ИОПК 1.1	Задачи, контрольная работа
8	Непрерывность, разрывы, асимптоты	ИОПК 1.1	Задачи, контрольная работа
9	Производная функции	ИОПК 1.1	Задачи, контрольная работа
10	Правило Лопитала	ИОПК 1.1	Задачи, контрольная работа
11	Формула Тейлора	ИОПК 1.1	Задачи, контрольная работа
12	Монотонность и экстремумы функции	ИОПК 1.1	Задачи, контрольная работа
13	Экстремальные задачи	ИОПК 1.1	Задачи, контрольная работа
14	Первообразная и неопределенный интеграл	ИОПК 1.1	Задачи, контрольная работа
15	Определенный интеграл	ИОПК 1.1	Задачи, контрольная работа
16	Вычисление площадей и длин с помощью интеграла	ИОПК 1.1	Задачи, контрольная работа

### Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

#### 1. Примерный вариант контрольной работы по разделам «Линейная алгебра» и «Аналитическая геометрия».

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

- Решите по формулам Крамера систему уравнений
- Найдите хотя бы одно решение системы линейных уравнений методом Гаусса

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

- 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.

- 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)  $\text{dist} = 1$ .

- 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)  $y = 2x - 5\sqrt{x^2}$ ; 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)  $y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x}$ ;

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. 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  $y = 2x - 7$ .

Оценивание результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля происходит на основании критериев, обозначенных в таблице 1. Сводные данные текущего контроля успеваемости по дисциплине отражаются в электронной информационно-образовательной среде НИ ТГУ

Проверка уровня сформированности компетенций осуществляется в процессе промежуточной аттестации

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства	Порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости (формы, содержание, сроки и т.п.)
ИОПК 1.1	Задачи, контрольная работа	<p>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.</p> <p>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»</p> <p>2. Индивидуальное задание на исследование функции и построение её графика.</p>

	<p>Верно проведено полное исследование функции и построен её график – оценка «отлично»</p> <p>Имеются ошибки не более, чем в двух пунктах схемы исследования, и верно построен график – оценка «хорошо».</p> <p>Имеются ошибки не более, чем в четырёх пунктах схемы исследования (включая, возможно, построение графика) – оценка «удовлетворительно».</p> <p>Имеются ошибки более, чем в четырёх пунктах схемы исследования – оценка «неудовлетворительно».</p> <p>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.</p>
--	---

### Проверка сформированности компетенций в процессе промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в первом семестре в форме зачета 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)

### Шкала формирования итоговой оценки

Оценка	Критерии оценки
Отлично	Оценка «отлично» ставится при развернутом полном ответе на все вопросы при оценках текущей аттестации на 5 и 4. Хорошие и отличные оценки по контрольной работе и/или индивидуальному заданию
Хорошо	Оценка «хорошо» ставится в случае неполного ответа на один или два вопроса при оценках текущей аттестации на 4 и 5. Хорошие и отличные оценки по контрольной работе и/или индивидуальному заданию
Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» ставится при отсутствии ответа на один вопрос или недостаточно полных ответах на все остальные при оценках текущей аттестации 3-5. Удовлетворительные оценки по контрольной работе и/или индивидуальному заданию
Неудовлетворительн	Оценка «неудовлетворительно» ставится при наличие

о	неудовлетворительной оценке или отсутствии контрольной работы и/или индивидуального задания
---	---