

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан геолого-географического
факультета



П.А. Тишин
П.А. Тишин

«22» июня 2023 г.

**Фонд оценочных средств
по дисциплине**

ОСНОВЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Направление подготовки
05.03.02 География

Направленность (профиль) подготовки:
«География и геоинформационные технологии»

Фонд оценочных средств соответствует ОС НИ ТГУ по направлению подготовки 05.03.02 География, учебному плану направления подготовки 05.03.02 География, направленности (профиля) «География и геоинформационные технологии» 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:

Гриншпон Яков Самуилович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей математики механико-математического факультета НИ ТГУ.

Экспертиза фонда оценочных средств проведена учебно-методической комиссией факультета, протокол № 7 от 22.06.2023 г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры географии, протокол № 32 от 26.06.2023 г.

Руководитель ОПОП
«География и геоинформационные технологии»



Н.С. Евсеева

Заведующий кафедрой географии



В.В. Хромых

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 и включает в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 – способен применять базовые знания в области математических и естественных наук, знания фундаментальных разделов наук о Земле при выполнении работ географической направленности.

Задачами освоения дисциплины является подготовка обучающегося к достижению следующего индикатора компетенции:

ИОПК-1.1. Использует базовые знания фундаментальных разделов наук естественнонаучного и математического циклов в профессиональной деятельности.

Таблица 1 – Уровни освоения компетенций и критерии их оценивания

Компетенция	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Допороговый (неудовлетворительно)	Пороговый (удовлетворительно)	Достаточный (хорошо)	Повышенный (отлично)
ОПК 1	ИОПК 1.1 – Использует базовые знания фундаментальных разделов наук естественнонаучного и математического циклов в профессиональной деятельности	Не знает основных математических, в том числе статистических, определений, формул и теорем	Знает основные математические, в том числе статистические, определения, формулы и теоремы, но затрудняется с применением их при решении стандартных задач в практической и профессиональной деятельности	Знает основные математические, в том числе статистические, определения, формулы и теоремы, и умеет их применять при решении стандартных задач в практической и профессиональной деятельности	Уверенно владеет разнообразными и математическими, в том числе статистическими, методами, и умеет их применять при решении задач в практической и профессиональной деятельности

2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины/модуля/практики)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1.	Матрицы, определители.	ИОПК 1.1	Задачи
2	Системы линейных алгебраических уравнений	ИОПК 1.1	Задачи
3	Векторы.	ИОПК 1.1	Задачи
4	Уравнение прямой на плоскости	ИОПК 1.1	Задачи
5	Уравнения прямой и плоскости в пространстве.	ИОПК 1.1	Задачи
	Кривые второго порядка.	ИОПК 1.1	Задачи
6	Элементарные функции и их графики	ИОПК 1.1	Вопросы
7	Пределы последовательностей и функций	ИОПК 1.1	Задачи
8	Непрерывность, разрывы, асимптоты	ИОПК 1.1	Задачи
9	Производная функции	ИОПК 1.1	Задачи
10	Правило Лопитала	ИОПК 1.1	Задачи
11	Формула Тейлора	ИОПК 1.1	Задачи
12	Монотонность и экстремумы функции	ИОПК 1.1	Задачи
13	Экстремальные задачи	ИОПК 1.1	Задачи
14	Первообразная и неопределенный интеграл	ИОПК 1.1	Задачи
15	Определенный интеграл	ИОПК 1.1	Задачи
	Вычисление площадей и длин с помощью интеграла	ИОПК 1.1	Задачи

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине.

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

2. 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) $y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x}$;

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) $y = xe^{\frac{3}{x}}$.

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

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 $y = 2x - 7$.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

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.

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»

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.

3.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Экзамен 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 экзамен 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 экзамена 2 часа.

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