

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Геолого-географический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Декан геолого-географического факультета

П.А. Тишин

«30» июня 2024

Фонд оценочных средств
Основы высшей математики
по направлению подготовки **05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль) подготовки / специализация:

Природопользование

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Томск - 2024

Фонд оценочных средств соответствует ОС НИ ТГУ по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, учебному плану направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, направленности (профиля) «Природопользование» и рабочей программе по данной дисциплине.

Полный фонд оценочных средств по дисциплине хранится на кафедре природопользования // опубликован в ЭИОС НИ ТГУ – электронном университете Moodle:

<https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=31879>

(1 семестр)

Разработчик ФОС:

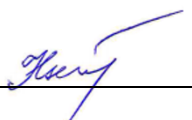
Гриншпон Я. С. кандидат физ.-мат. наук, доцент, кафедра общей математики ММФ

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 природопользования, протокол № 80 от 22.06.2023 г.

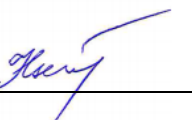
Руководитель ОПОП

«Экология и природопользование»



Р. В. Кнауб

Заведующий кафедрой природопользования



Р. В. Кнауб

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	Шкала оценки тестовых заданий
ОПК -1	ИОПК-1.1. Владеет знаниями фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии, охраны окружающей среды и природопользования	Повышенный	Свободно владеет знаниями фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии, охраны окружающей среды и природопользования	85-100%
		Достаточный	Достаточно уверенно владеет знаниями фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии, охраны окружающей среды и природопользования	70-84 %
		Пороговый	Может использовать знания фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии, охраны окружающей среды и природопользования	55-69 %
		Допороговый	Не может использовать знания фундаментальных разделов наук естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии, охраны окружающей среды и природопользования	Менее 55 %

Таблица 2 - Этапы формирования компетенции в курсе

№	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 Лопиталья	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

Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине (первый семестр)

ИОПК 1.1

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) $y = 2x - 5\sqrt{x^2}$; 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) $y = xe^{\frac{3}{x}}$.

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.

Таблица 3 – Итоговая сформированность компетенций в курсе

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства	Порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости (формы, содержание, сроки и т.п.)
ИОПК 1.1.	Проверочные работы	Проверочные работы выполняются в течение всего семестра. Студент обязан сдать все задания для получения допуска к зачёту с оценкой. Все работы должны быть выполнены выше порогового уровня.

Проверка сформированности компетенций в процессе промежуточной аттестации

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

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 $\angle \vec{a}, \vec{b} = 120^\circ$. 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.

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.

Шкала формирования итоговой оценки представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Шкала формирования итоговой оценки

Балл оценки	Формирование итоговой оценки
5	Показал повышенный уровень освоения всех компетенций
4	Показал достаточный уровень по всем компетенциям.
3	Показал пороговый уровень по всем компетенциям.
2	Показал допороговый уровень по всем компетенциям