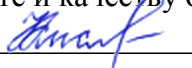


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 03.09.2026 23:06:43
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный социально-педагогический университет»
Кафедра физики, математики и методики обучения

Утверждаю
Проректор по учебно-методической
работе и качеству образования
 Н.Н. Кислова

Иванюк Мария Евгеньевна

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
«Математика»

Направление подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль):
«Управление природопользованием и экологическая экспертиза»
Квалификация выпускника
Бакалавр

Рассмотрено
Протокол №11 от 23.06.2026 г.
Заседания кафедры физики, математики
и методики обучения

Одобрено
Начальник Управления
образовательных программ
 Н.А. Доманина

Пояснительная записка

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) для промежуточной аттестации по дисциплине «Математика» разработан в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом - бакалавриат по направлению 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 894, основной профессиональной образовательной программой высшего образования «Управление природопользованием и экологическая экспертиза» с учетом требований профессионального стандарта 01.003 Педагог дополнительного образования детей и взрослых, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 г. № 652н, и 40.117 Специалист по экологической безопасности (в промышленности), утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2020 г. № 569н.

Цель ФОС для промежуточной аттестации – установление уровня сформированности компетенции: ОПК -1.

Задачи ФОС для промежуточной аттестации - контроль качества и уровня достижения результатов обучения по формируемым в соответствии с учебным планом компетенциям:

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

ОПК-1.1. Знает: основы фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов

Знает: базовые математические модели (уравнение, неравенство, функции, и др.); теоретические положения линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории функций; правила оформления, решения и представления решения задач выделенных разделов математики.

ОПК-1.2. Умеет: решать задачи в области экологии и природопользования с использованием базовых знаний фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов

Умеет: работать с основными математическими моделями; доказывать основные теоремы линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории функций; критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с поставленной задачей; применять теоретические положения линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории функций; к решению математических задач; решать основные задачи выделенных разделов математики (линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории функций); применять теоретические знания к решению прикладных задач в области экологии и природопользования.

ОПК-1.3. Владеет: базовыми знаниями фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии и природопользования

Владеет: математическими методами исследования, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию

Требование к процедуре оценки:

Помещение: особых требований нет

Оборудование: не требуется

Инструменты:

Расходные материалы: билеты к зачету

Доступ к дополнительным справочным материалам: не предусмотрен

Нормы времени: 20 минут на подготовку, 10 минут на ответ

Билет к зачету состоит из одного теоретического вопроса и одной задачи.

Комплект оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Проверяемые компетенции:

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

Проверяемый индикатор достижения компетенции:

ОПК-1.1. Знает: основы фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов

ОПК-1.2. Умеет: решать задачи в области экологии и природопользования с использованием базовых знаний фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов

ОПК-1.3. Владеет: базовыми знаниями фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов для решения задач в области экологии и природопользования

Проверяемые результаты обучения:

Знает: базовые математические модели (уравнение, неравенство, функции, и др.); теоретические положения линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории функций; правила оформления, решения и представления решения задач выделенных разделов математики.

Умеет: работать с основными математическими моделями; доказывать основные теоремы линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории функций; критически анализировать и выбирать информацию в соответствии с поставленной задачей; применять теоретические положения линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления, теории функций; к решению математических задач; решать основные задачи выделенных разделов математики (линейной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов,

дифференциального и интегрального исчисления, теории функций); применять теоретические знания к решению прикладных задач в области экологии и природопользования.

Владеет: математическими методами исследования, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию

Тип (форма) задания:

Вопросы к зачету

1. Функция одной независимой переменной. Свойства функций
2. Последовательность, предел последовательности
3. Предел функции. Замечательные пределы
4. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Свойства непрерывных функций
5. Производная, ее геометрический смысл
6. Дифференцируемость функции. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной и обратной функции
7. Исследование графика функции с помощью производной. Точки экстремума, необходимые и достаточные условия экстремума
8. Точки перегиба, направление выпуклости графика функции. Необходимое и достаточное условия точки перегиба
9. Асимптоты графика функции
10. Первообразная функция и неопределенный интеграл
11. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов
12. Методы интегрирования: замена переменных, интегрирование по частям
13. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций
14. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница
15. Метод замены переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле
16. Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции
17. Функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы ФНП. Производные и дифференциалы высших порядков ФНП. Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум функции двух переменных, метод множителей Лагранжа

Критерий оценки ответа на теоретический вопрос

Оценочный лист к типовому заданию

0 баллов – теоретический материал не освоен или за отказ от устного ответа

2 - студент знает определения рассматриваемых понятий и их свойства

4 - студент знает определения рассматриваемых понятий и их свойства, умеет доказывать свойства, умеет доказывать основные теоремы

Пример типовых заданий (задачи)

Раздел- линейная алгебра

1. Выполните действия над матрицами
$$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 5 \\ 6 & 4 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 & 4 \\ 2 & -1 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 0 \\ 1 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 3 & 1 \end{pmatrix},$$

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

3. Решить систему уравнений тремя методами (методом Крамера, Гаусса, обратной матрицы).

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

Критерии оценки задач из раздела линейная алгебра

Задание	Количество баллов		
1	2 балла	1 балл	0 баллов
	все действия над матрицами выполнены верно, получен верный результат	допущены ошибки при вычислении какого-либо действия	не выполнено задание совсем или допущена ошибка, вследствие которой получен неверный ответ
2	все преобразования проведены верно,	все преобразования проведены верно, формула для вычисления	не выполнено задание совсем или допущена ошибка, вследствие которой

	формула вычисления определителя применена верно, вычисления проведены верно, получен верный результат	определителя применена верно, в промежуточных вычислениях допущены 1-2 вычислительные ошибки		получен неверный ответ	
3	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	последовательность всех шагов, соответствующая методу решения, осуществлена верно, все вычисления проведены верно, получен верный ответ	последовательность всех шагов, соответствующая методу решения, осуществлена верно, в промежуточных вычислениях допущена одна вычислительная ошибка	последовательность всех шагов, соответствующая методу решения, осуществлена верно, допущены 2-3 вычислительных ошибки в промежуточных вычислениях	допущена ошибка в применении метода решения, или допущено более 3 вычислительных ошибок	не выполнено ни одно из вышеуказанных условий

Раздел –аналитическая геометрия

Треугольник ABC задан координатами своих вершин в прямоугольной декартовой системе координат. Найти:

- уравнение сторон треугольника;
- уравнение прямой d, проходящей через точку C параллельно стороне AB;
- уравнение медианы AM;
- уравнение высоты CH;
- уравнение биссектрисы CL;
- длину высоты CH;
- площадь треугольника ABC;
- углы треугольника ABC.

	Координаты точек		
№ варианта	A	B	C
1	(-5;2)	(5;7)	(1;-1)
2	(-2;10)	(13;5)	(1;1)
3	(3;-1)	(-7;-6)	(-3;2)

Критерии оценки задач из раздела геометрии

2 балла – верно записано уравнение прямой, найдена площадь, найдены углы, верно построена прямая;

1 балл – верно записано уравнение прямой, найдена площадь, найдены углы, верно построена прямая, допущены ошибки при преобразованиях уравнения прямой или нахождения площади и углов;

0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий

Раздел – элементы математического анализа (теория функций, теория пределов, дифференциальное и интегральное исчисление)

1. Вычислить пределы функций, формулируя используемые теоремы о пределах:

$$1) \lim_{x \rightarrow -1} (x^3 + 5x^2 + 6x + 1); \quad 2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 1}{x^2 - 1}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{x^3 + x}{x^4 - 3x^2 + 1};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - 1}{x^2}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{\operatorname{tg} 8x}; \quad 6) \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(1 + \frac{5}{3x}\right)^x.$$

2. Найти производные функций:

$$1) y = 3x^2(x^3 + e^x); \quad 2) y = \frac{x}{x^2 + 1}; \quad 3) y = (1 + 2x)^{30};$$

$$4) y = \cos^3 4x; \quad 5) y = \sqrt{1 + 2\operatorname{tg} x}.$$

3. Исследовать функции на экстремум:

1) $z = 2xy - 3x^2 - 2y^2 + 10$;

2) $z = 2x^3 + xy^2 - 216x$.

4. Вычислить неопределённые интегралы:

1) $\int \frac{dx}{(3x+2)^4}$;

2) $\int \sqrt{x^2 - 2x - 1} dx$;

3) $\int \sin^7 x dx$.

5. Вычислить определённый интеграл $\int_0^1 x \sqrt{x^2 + 9} dx$;

6. Исследовать несобственный интеграл на сходимость $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt{x}}$.

Критерии оценки

Критерии оценки задач из раздела линейная алгебра

Задание	Количество баллов				
1	2 балла	1 балл		0 баллов	
	все действия над матрицами выполнены верно, получен верный результат	допущены ошибки при вычислении какого-либо действия		не выполнено задание совсем или допущена ошибка, вследствие которой получен неверный ответ	
2	все преобразования проведены верно, формула для вычисления определителя применена верно, вычисления проведены верно, получен верный результат	все преобразования проведены верно, формула для вычисления определителя применена верно, в промежуточных вычислениях допущены 1-2 вычислительные ошибки		не выполнено задание совсем или допущена ошибка, вследствие которой получен неверный ответ	
3	4 балла	3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	последовательность всех шагов, соответствующая методу решения, осуществлена верно, все вычисления проведены верно, получен верный ответ	последовательность всех шагов, соответствующая методу решения, осуществлена верно, в промежуточных вычислениях допущена одна вычислительная ошибка	последовательность всех шагов, соответствующая методу решения, осуществлена верно, допущены 2-3 вычислительных ошибки в промежуточных вычислениях	допущена ошибка в применении метода решения, или допущено более 3 вычислительных ошибок	не выполнено ни одно из вышеуказанных условий

Критерии оценки задач из раздела геометрия

2 балла – верно записано уравнение прямой, найдена площадь, найдены углы, верно построена прямая;

1 балл – верно записано уравнение прямой, найдена площадь, найдены углы, верно построена прямая, допущены ошибки при преобразованиях уравнения прямой или нахождения площади и углов;

0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.

Критерии оценки задач из раздела математический анализ

Критерий оценивания задач на нахождение пределов

4 балла – верно указана теорема, используемая при вычислении предела функции, и верно вычислен предел.

3 балла – допущены ошибки в формулировке теоремы, используемой при вычислении предела функции, или при вычислении предела допущена негрубая ошибка.

2 балла – неверно указана теорема, используемая при вычислении предела функции, или при вычислении предела допущена ошибка.

1 балл – не указана теорема, используемая при вычислении предела функции, или при вычислении предела допущена ошибка.

0 баллов – неверно указана теорема, используемая при вычислении предела функции, и неверно вычислен предел.

Критерий оценивания задач на нахождение производной

2 балла - верно найдена производная функции верно проведены преобразования над полученным выражением.

1 балл – верно применены правила дифференцирования, допущены ошибки при преобразовании производной.

0 баллов – неверно найдена производная функции.

Критерий оценивания задач на исследование функции двух переменных на экстремум (5 баллов)

5 баллов – если правильно определены все 1-5 условия

1. верно определён класс заданной функции,

2. верно найдены частные производные первого порядка заданной функции,

3. верно найдены точки, подозрительные на экстремум;

4. верно составлен и вычислен определитель в каждой из подозрительных точек;

5. верно сделан вывод о существовании экстремума.

4 балла – выполнены условия 1-4

3 балла – выполнены условия 1-3;

2 балла – выполнены условия 1-3;

1 балл – выполнены условия 1-3;

0 баллов – не выполнено ни одно из четырёх указанных условий.

Критерий оценивания задач на вычисление интеграла

4 балла – верно выбрана формула для вычисления интеграла, верно проведены преобразования при вычислении интеграла; получен верный результат;

3 балла – – верно выбрана формула для вычисления интеграла, при проведении преобразований допущены одна негрубая ошибка;

2 балла – верно выбрана формула для вычисления интеграла, при проведении вычислений допущены 2-3 негрубые ошибки;

1 балл – неверно выбрана формула для вычисления интеграла, или при проведении вычислений допущена грубая ошибка;

0 баллов – неверно выбрана формула для вычисления интеграла и вычисление интеграла содержит ряд серьёзных ошибок.

Критерий оценивания задач на вычисление определенного интеграла

5 баллов – верно выбрана формула замены переменной; верно выполнен переход к новой переменной в подынтегральной функции; верно изменены пределы интегрирования; верно применена формула интегрирования; верно проведены вычисления и получен результат;

4 балла – верно выбрана формула замены переменной; верно выполнен переход к новой переменной в подынтегральной функции; верно изменены пределы интегрирования; верно применена формула интегрирования; допущены незначительные ошибки в вычислениях;

3 балла – верно выбрана формула замены переменной; верно выполнен переход к новой переменной в подынтегральной функции; верно изменены пределы интегрирования; допущены ошибки в интегрировании функции новой переменной;

2 балла – верно выбрана формула замены переменной; верно выполнен переход к новой переменной в подынтегральной функции и пределах интегрирования;

1 балл – верно выбрана формула замены переменной; верно выполнен переход к новой переменной в подынтегральной функции или пределах интегрирования;

0 баллов – не выполнено ни одно из условий на 5 баллов.

Критерий оценивания задач на вычисление несобственного интеграла

5 баллов – верно определён тип несобственного интеграла; верно выбрана формула для вычисления; верно вычислен определённый интеграл; верно вычислен предел; верно сделан вывод о сходимости несобственного интеграла;

4 балла – верно определён тип несобственного интеграла; верно выбрана формула для вычисления; верно вычислен определённый интеграл; верно вычислен предел; неверно сделан вывод о сходимости несобственного интеграла;

3 балла – верно определён тип несобственного интеграла; верно выбрана формула для вычисления; верно вычислен определённый интеграл; неверно вычислен предел;

2 балла – верно определён тип несобственного интеграла; верно выбрана формула для вычисления;

1 балл - верно определён тип несобственного интеграла;

0 баллов – не выполнено ни одно из условий на 5 баллов.

Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания сформированности компетенции, формы (процедуры) оценивания представлены в Балльно-рейтинговой карте дисциплины.

Сформированность общепрофессиональной компетенций на уровне «знает», «умеет» проверяется в форме. На зачете студент демонстрирует знания определений основных понятий, теорем; умение решать задачи и пояснять их решение.

Зачет проводится в виде контрольной работы, на выполнение которой студенту отводится 40 минут