Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»**
Воронежский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра математики, информационных систем и технологий

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Математический анализ»
(приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологи

Направленность (профиль) Информационные системы на транспорте

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная

Воронеж
2024

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины математический анализ предусмотрено формирование следующих компетенций.

Таблица 1

Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Применение основных законов естественнонаучных и общетехнических дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью	Знать: основы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Уметь: выбирать основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин Владеть: навыками применения законов и методов математического анализа в профессиональной деятельности
	ОПК-1.2 Применение методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знать: методы математического анализа и моделирования Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования Владеть: навыками применения методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-8: Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.	ОПК-8.1 Математическое моделирование сложных систем, анализ данных	Знать: основы математического анализа данных, моделирования сложных систем. Уметь: выбирать математические модели и модели анализа данных для проектирования сложных систем. Владеть: навыками математического моделирования сложных систем и анализа данных

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

Таблица 2

Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства
1	Введение в математический анализ	*ОПК-1.1* *ОПК-1.2* *ОПК-8.1*	*Тестирование практические задания РГР Экзамен*
2	Функция одной действительной переменной.	*ОПК-1.1* *ОПК-1.2*	*Тестирование практические задания*

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства
		ОПК-8.1	*РГР Экзамен*
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	*ОПК-1.1* *ОПК-1.2* *ОПК-8.1*	*Тестирование практические задания РГР Экзамен*
4	Функции нескольких переменных.	*ОПК-1.1* *ОПК-1.2* *ОПК-8.1*	*Тестирование практические задания РГР Экзамен*
5	Интегральное исчисление функций одной переменной.	*ОПК-1.1* *ОПК-1.2* *ОПК-8.1*	*Тестирование практические задания РГР Экзамен*
6	Интегральное исчисление функций нескольких переменных.	*ОПК-1.1* *ОПК-1.2* *ОПК-8.1*	*Тестирование практические задания РГР Экзамен*
7	Векторный анализ	*ОПК-1.1* *ОПК-1.2* *ОПК-8.1*	*Тестирование практические задания РГР Экзамен*

Таблица 3

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	Не зачтено	Зачтено			
ОПК-1.1. Знать: основы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	*Отсутствие или фрагментарные представления об основах математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования*	*Неполные представления об основах математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования*	*Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основах математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования*	*Сформированные систематические представления об основах математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования*	*Тестирование практические задания Экзамен*
ОПК-1.1. Уметь: выбирать основные законы естественно-научных и общетехнических дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью	*Отсутствие умений или фрагментарные умения выбирать основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью*	*В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения выбирать основные законы естественно-научных и общетехнических дисциплин, связанных с профессиональной де-*	*В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения выбирать основные законы естественнонаучных и общетехнических дисциплин, связанных с профессиональной де-*	*Сформированные умения выбирать основные законы естественно-научных и общетехнических дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью*	*Тестирование практические задания Экзамен*

		ятельностью	*ятельностью*		
ОПК-1.1. Владеть: навыками применения законов и методов математического анализа в профессиональной деятельности	*Отсутствие владения или фрагментарные владения навыками применения законов и методов математического анализа в профессиональной деятельности*	*В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения навыками применения законов и методов математического анализа в профессиональной деятельности*	*В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы владения навыками применения законов и методов математического анализа в профессиональной деятельности*	*Сформированные владения навыками применения законов и методов математического анализа в профессиональной деятельности*	*Тестирование практические задания РГР Экзамен*
ОПК-1.2. Знать: методы математического анализа и моделирования	*Отсутствие или фрагментарные представления о методах математического анализа и моделирования*	*Неполные представления о методах математического анализа и моделирования*	*Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах математического анализа и моделирования*	*Сформированные систематические представления о методах математического анализа и моделирования*	*Тестирование практические задания Экзамен*
ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	*Отсутствие умений или фрагментарные умения решения стандартные профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования*	*В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения решения стандартные профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования*	*В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения решения стандартные профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования*	*Сформированные умения разрабатывать и решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования*	*Тестирование практические задания Экзамен*
ОПК-1.2. Владеть: навыками применения методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	*Отсутствие владения или фрагментарные владения навыками применения методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности*	*В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения навыками применения методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности*	*В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы владения навыками применения методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности*	*Сформированные владения навыками применения методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности*	*Тестирование практические задания РГР Экзамен*
ОПК-8.1 Знать: основы математиче-	*Отсутствие или фрагментарные представления*	*Неполные представления об основах*	*Сформированные, но содержащие от-*	*Сформированные систематические*	*Тестирование*

ского анализа данных, моделирования сложных систем	*об основах математического анализа данных, моделирования сложных систем*	*математического анализа данных, моделирования сложных систем*	*дельные пробелы представления об основах математического анализа данных, моделирования сложных систем*	*представления об основах математического анализа данных, моделирования сложных систем*	*практические задания Экзамен*
ОПК-8.1 Уметь: выбирать математические модели и модели анализа данных для проектирования сложных систем	*Отсутствие умений или фрагментарные умения выбирать математические модели и модели анализа данных для проектирования сложных систем*	*В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения выбирать математические модели и модели анализа данных для проектирования сложных систем*	*В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения выбирать математические модели и модели анализа данных для проектирования сложных систем*	*Сформированные умения выбирать математические модели и модели анализа данных для проектирования сложных систем*	*Тестирование практические задания Экзамен*
ОПК-8.1 Владеть: навыками математического моделирования сложных систем и анализа данных	*Отсутствие владения или фрагментарные владения навыками математического моделирования сложных систем и анализа данных*	*В целом удовлетворительное, но не систематизированное владение навыками математического моделирования сложных систем и анализа данных*	*В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы владения навыками математического моделирования сложных систем и анализа данных.*	*Сформированы навыки математического моделирования сложных систем и анализа данных*	*Тестирование практические задания РГР Экзамен*

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Тест 1

1. Примером неограниченной последовательности является последовательность

а. $-1,2,-1,2,...$

б. $1,1,1,1,...$

в. $\sin 1, \sin 2, \sin 3,...$

г. $1,2,1,3,1,4...$

2. Примером сходящейся последовательности является последовательность

а. 2,4,6,8,10….

б. 1,-1,1,-1,…..

в. 0,1,0,2,0,3….

г. $1,\frac{1}{2},\frac{1}{3},\frac{1}{4}.....$

3. Примером ограниченной последовательности является последовательность

а. 1,2,3,4,…..

б. $\cos 1, \cos 2, \cos 3, \cos 4....$

в. 0,1,0,2,0,3….

г. -1,-2,-3,-4,…..

4. Примером бесконечно малой последовательности является последовательность

а. 1,2,3,4,…..

б. 3, 2, 1, 0, -1,…

в. 1,-1,1,-1,…..

г. $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}.....$

5. Примером бесконечно большой последовательности является последовательность

а. 1,3,5,7,….

б. 1,-1,1,-1,…..

в. 0,1,0,2,0,3….

г. $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}.....$

6. Примером ограниченной последовательности является последовательность

а. 2,4,6,8,10….

б. 2,-2,2,-2….

в. 0,1,0,2,0,3….

г. -1,-2,-3,-4,…..

7. Примером бесконечно малой последовательности является последовательность

а. 1,2,3,4,…..

б. 3, 2, 1, 0, -1,…

в. 3,-3,3,-3,…

г. $-1, -\frac{1}{3}, -\frac{1}{5}, -\frac{1}{7}.....$

8. Примером бесконечно большой последовательности является последовательность

а. 0,3,0,4,0,5,….

б. 1,-1,1,-1,…..

в. -1,-2,-3,-4,…..

г. $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}.....$

9. Примером ограниченной последовательности является последовательность

а. 1,3,5,7,….

б. 0,-1,0,-1,….

в. 0,1,0,2,0,3….

г. -1,-2,-3,-4,…..

10. Предел $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{12x^6+7x^4-32x+36}{7x^6+32x^5+12x+36}$ равен

а. $\dfrac{12}{7}$

б. 1

в. $-\dfrac{1}{32}$

г. ∞

11. Предел $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+9}{x}\right)^x$ равен

а. 1

б. e^9

в. 9

г. 0

12. Предел $\lim\limits_{x\to\infty}xe^{-7x}$ равен

а. 7

б. ∞

в. 0

г. -7

Тест 2

1 Производная функции $f(x)=x\cos(x+3)+7$ равна

а. $\cos(x+3)-x\sin(x+3)$

б. $x\sin(x+3)+7$

в. $\sin(x+3)$

г. $\sin(x+3)-x\cos(x+3)$

2. Производная функции $f(x)=7\cos(\sqrt{x-9})$ равна

а. $-7\sin(\sqrt{x-9})$

б. $-\dfrac{7}{2\sqrt{x-9}}\sin(\sqrt{x-9})$

в. $\cos(\sqrt{x-9})+\dfrac{7}{2\sqrt{x-9}}\sin(\sqrt{x-9})$

г. $\dfrac{7}{2\sqrt{x-9}}-7\sin(\sqrt{x-9})$

3. Производная функции $f(x)=\dfrac{9x+5}{x-10}$ равна

а. $\dfrac{9x+5}{(x-10)^2}$

б. $9\ln(x-10)$

в. $-\dfrac{95}{(x-10)^2}$

г. $\frac{5x}{(x-10)^2}$

4. Частной производной $\frac{\partial f}{\partial x}$ для функции $f = 15\ln(x + y^2)$ является

а. $\frac{30x}{x + y^2}$

б. $\frac{15}{x + y^2}$

в. $\frac{30y}{x + y^2}$

г. $\frac{1}{x + y^2}$

5. Производная функции $f(x) = 5^{6x}$ равна

а. 5^{6x}

б. $6x5^{6x-1}$

в. $5^{6x}\ln 5$

г._$5^{6x}6\ln 5$

6. Смешанная производная $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$ для функции $f = \sin x - 6x^2 y$ равна

а. 0

б.-12x

в. $\cos x - 12xy$

г. $\cos x$

7. Достаточным условием выпуклости функции $y(x)$ на интервале (a, b) является

а._$y'' > 0$ на (a, b)

б. $y' < 0$ на (a, b)

в. $y'' < 0$ на (a, b)

г. $y' \le 0$ на (a, b)

8. Достаточным условием убывания функции $y(x)$ на интервале (a, b) является

а. $y'' > 0$ на (a, b)

б. $y' < 0$ на (a, b)

в. $y'' < 0$ на (a, b)

г. $y'' \ge 0$ на (a, b)

9. Точкой локального экстремума функции $f = 2x^2 + 5y^2 - 12x + 10y + 9$ является

а. (2,5)

б. (2,-5)

в. (2,3)

г.(3,-1)

Тест 3

1.Что называется интегрированием:
а. операция нахождения интеграла;
б. преобразование выражения с интегралами;
в. операция нахождения производной;
г. предел приращения функции к приращению её аргумента

2.Что является сегментом интегрирования?
а. круговая область, где интеграл существует;
б. промежуток, на котором необходимо проинтегрировать функцию;
в. корни существования подынтегральной функции;
г. подынтегральная функция

3.До применения формулы Ньютона - Лейбница применяли данный метод, в данный момент он не используется, но является основным:
а. метод сведения к табличным интегралам;
б. метод определения интеграла, т.е. переход к пределу интегральных сумм;
в. метод геометрических преобразований;
г. метод Дирихле.

4.С помощью, какой формулы, в основном, решаются задания по нахождению определенного интеграла:
а. формулы Римана;
б. формулы Коши;
в. используя формулы преобразования интеграла
г. формулы Ньютона - Лейбница.

5.Чему равен неопределенный интеграл от 0?
а. 0;
б. 1;
в. x;
г. const C.

6. Когда применяется метод интегрирования неопределенных интегралов по частям?
а. когда функция имеет квадратный корень;
б. не применяется данный метод нигде;
в. когда подынтегральное выражение содержит множители функций ln(x); arccos(x); arcsin (x);
г. функция гиперболическая.

7. С помощью какой универсальной подстановкой рационализируется тригонометрическая функция:

а. t=tg(x/2);
б. t=sin(2x);
в. t=tg(x);
г. t=cos(x+2).

8. Чему равен неопределенный интеграл от 1?
а. x+C;
б. 0;
в. 1+C;
г. const C.

9. Чему равен неопределенный интеграл sin(x)?
а. -cos(x)+C;
б. cos(x)+C;
в. tg(x)+C;
г. arcsin(x)+C.

10. Для чего используют метод замены переменной (метод подстановки) интеграла?
а. свести исходный интеграл к более простому с помощью перехода от старой переменной интегрирования к новой переменной;
б. просто необходимо выполнить какие-нибудь преобразования;
в. для усложнения подынтегральной функции;
г. для того, чтобы потом можно было бы использовать метод Римана.

12. Определенный интеграл $\int_{-4}^{4}(6x+e^{x})dx$ равен

а. 0
б. e^4-e^{-4}
в. $6+e^4$
г. $2e^4$

13. Несобственный интеграл $\int_{0}^{1}\frac{5dx}{x}$ равен

а. 1
б. ∞
в. 0
г. 5

14. Несобственный интеграл $\int_{0}^{2}\frac{3dx}{x}$ равен

а. 1
б. ∞
в. 0
г. 3

15. Определенный интеграл $\int_{-5}^{5} 2xe^{x^2} dx$ равен

а. 0
б. $2e^{25}$
в. $4e^{5}$
г. 2

16. Несобственный интеграл $\int_{0}^{1} \frac{21dx}{2\sqrt{x}}$ равен 1

а. ∞
б. 0
в. 21

Показатели и шкала оценивания
тестовых заданий на экзамене

Текущая аттестация	Количество баллов	Шкала оценивания
выполнение требований по текущей аттестации в полном объеме	90% - 100%	5
	80% - 89%	4
выполнение требований по текущей аттестации в неполном объеме	60% - 79%	3
невыполнение требований по текущей аттестации	менее 60%	2

Перевод набранных при тестировании баллов в оценку производится в соответствии с Положением о фондах оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Расчетно-графическая работа № 1 (семестр 1)

1 – 10. Даны координаты вершин пирамиды A_1, A_2, A_3, A_4. Найти:

1) угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$;
2) площадь грани $A_1A_2A_3$;
3) объем пирамиды;
4) уравнение плоскости $A_1A_2A_3$;
5) уравнения и длину высоты, опущенной из вершины A_4 на грань $A_1A_2A_3$, а также координаты точки пересечения высоты с плоскостью $A_1A_2A_3$.

Сделать чертеж.

1. A_1 (4; 2; 5), A_2 (0; 7; 2), A_3 (0; 2; 7), A_4 (1; 5; 0) .
1. A_1 (4; 4; 10), A_2 (4; 10; 2), A_3 (2; 8; 4), A_4 (9; 6; 4) .
2. A_1 (4; 6; 5), A_2 (6; 9; 4), A_3 (2; 10; 10), A_4 (7; 5; 9) .
3. A_1 (3; 5; 4), A_2 (8; 7; 4), A_3 (5; 10; 4), A_4 (4; 7; 8) .
4. A_1 (10; 6; 6), A_2 (-2; 8; 2), A_3 (6; 8; 9), A_4 (7; 10; 3)
5. A_1 (1; 8; 2), A_2 (5; 2; 6), A_3 (5; 7; 4), A_4 (4; 10; 9) .
6. A_1 (6; 6; 5), A_2 (4; 9; 5), A_3 (4; 6; 11), A_4 (6; 9; 3) .
7. A_1 (7; 2; 2), A_2 (5; 7; 7), A_3 (5; 3; 1), A_4 (2; 3; 7) .
8. A_1 (8; 6; 4), A_2 (10; 5; 5), A_3 (5; 6; 8), A_4 (8; 10; 7) .
9. A_1 (7; 7; 3), A_2 (6; 5; 8), A_3 (3; 5; 8), A_4 (8; 4; 1) .

11. Прямые 2x+y-1 = 0 и 4x-y-11=0 являются сторонами треугольника, а точка P(1; 2) – точкой пересечения третьей стороны с высотой, опущенной на нее. Составить уравнение третьей стороны. Сделать чертеж.

12. Прямая 5x-3y+4 = 0 является одной из сторон треугольника, а прямые 4x-3y+2 = 0 и 7x+2y-13 = 0 его высотами. Составить уравнения двух других сторон треугольника. Сделать чертеж.

13. Точки A (3; -1) и B (4; 0) являются вершинами треугольника, а точка D (2; 1) - точкой пересечения его медиан. Составить уравнение высоты, опущенной из третьей стороны. Сделать чертеж.

14. Прямые 3x-4y+17 = 0 и 4x-y-12 = 0 являются сторонами параллелограмма, а точка P (2; 7) – точкой пересечения его диагоналей. Составить уравнения двух других сторон параллелограмма. Сделать чертеж.

15. Прямые x-2y+10 = 0 и 7x+y-5 = 0 являются сторонами треугольника, а точка D (1; 3) – точкой пересечения его медиан. Составить уравнение третьей стороны. Сделать чертеж.

16. Прямые 5x-3y+14 = 0 и 5x-3y-20 = 0 являются сторонами ромба, а прямая x-4y-4 = 0 – его диагональю. Составить уравнения двух других сторон ромба. Сделать чертеж.

17. На прямой 4x+3y-6=0 найти точку, равноудаленную от точек A (1; 2) и B (-1; -4). Сделать чертеж.

18. Найти координаты точки, симметричной точке A (5; 2) относительно прямой x+3y-1=0. Сделать чертеж.

19. Прямые x-3y+3=0 и 3x+5y+9=0 являются сторонами параллелограмма, а точка P (34 –1) – точкой пересечения его диагоналей. Составить уравнения двух других сторон параллелограмма. Сделать чертеж.

20. Точки A (4; 5) и C (2; -1) являются двумя противоположными вершинами ромба, а прямая x-y+1=0 – одной из его сторон. Составить уравнения остальных сторон ромба. Сделать чертеж.

21–30. Даны векторы $\vec{a}(a_1,a_2,a_3)$, $\vec{b}(b_1,b_2,b_3)$, $\vec{c}(c_1,c_2,c_3)$, $\vec{d}(d_1,d_2,d_3)$ в некотором базисе. Показать, что векторы $\vec{a},\vec{b},\vec{c}$ образуют базис, а также найти координаты вектора $\vec{d}$ в этом базисе. Систему линейных уравнений решить по формулам Крамера.

21. $\vec{a}(1;2;3)$, $\vec{b}(-1;3;2)$, $\vec{c}(7;-3;5)$, $\vec{d}(6;10;17)$.

22. $\vec{a}(4;7;8)$, $\vec{b}(9;1;3)$, $\vec{c}(2;-4;1)$, $\vec{d}(1;-13;-13)$.

23. $\vec{a}(8;2;3)$, $\vec{b}(4;6;10)$, $\vec{c}(3;-2;1)$, $\vec{d}(7;4;11)$.

24. $\vec{a}(10;3;1)$, $\vec{b}(1;4;2)$, $\vec{c}(3;9;2)$, $\vec{d}(19;30;7)$.

25. $\vec{a}(2;4;1)$, $\vec{b}(1;3;6)$, $\vec{c}(5;3;1)$, $\vec{d}(24;20;6)$.

26. $\vec{a}(1;7;3)$, $\vec{b}(3;4;2;)$, $\vec{c}(4;8;5)$, $\vec{d}(7;32;14)$.

27. $\vec{a}(1;-2;3)$, $\vec{b}(4;7;2)$, $\vec{c}(6;4;2)$, $\vec{d}(14;18;6)$.

28. $\vec{a}(1;4;3)$, $\vec{b}(6;8;5)$, $\vec{c}(3;1;4)$, $\vec{d}(21;18;33)$.

29. $\vec{a}(2;7;3)$, $\vec{b}(3;1;8)$, $\vec{c}(2;-7;4)$, $\vec{d}(16;14;27)$.

30. $\vec{a}(7;2;1)$, $\vec{b}(4;3;5)$, $\vec{c}(3;4;-2)$, $\vec{d}(2;-5;-13)$.

31–40. Дана матрица A. Найти матрицу A^{-1} обратную данной. Сделать проверку, вычислив произведение $A \cdot A^{-1}$.

31. $A = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 2 \\ 2 & 5 & -3 \\ 5 & 6 & -2 \end{pmatrix}$ 32. $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 2 \\ 4 & 1 & 4 \end{pmatrix}$

33. $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 4 & -2 \\ 3 & -2 & 4 \end{pmatrix}$ 34. $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 2 & -1 & -3 \\ 1 & 5 & 1 \end{pmatrix}$

35. $A=\begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 4 & -2 \\ 3 & -2 & 4 \end{pmatrix}$ 36. $A=\begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 2 & -1 & -3 \\ 1 & 5 & 1 \end{pmatrix}$

37. $A=\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 8 & 3 & -6 \\ 4 & 1 & -3 \end{pmatrix}$ 38. $A=\begin{pmatrix} 1 & -4 & -2 \\ 3 & 1 & 1 \\ 3 & -5 & -6 \end{pmatrix}$

39. $A=\begin{pmatrix} 7 & -5 & 0 \\ 4 & 0 & 11 \\ 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ 40. $A=\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 5 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$.

41 – 50. Применяя метод исключения неизвестных (метод Гаусса), решить систему линейных уравнений.

[illegible]

Расчетно-графическая работа № 2 (семестр 1)

51 – 60. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталя.

51. *а*) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^2-3x+1}{3x^2+x+4}$; *б*) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{3x^2-5x-2}{2x^2-x-6}$;

в) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{2-\sqrt{x}}{\sqrt{6x+1}-5}$; *г*) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 6x}{1-\cos 4x}$;

52. *а*) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{5x^2-2x+1}{2x^2+x-3}$; *б*) $\lim\limits_{x\to -5}\dfrac{2x^2+15x+25}{5-4x-x^2}$;

в) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{9+x}-\sqrt{9-x}}{x^2+6x}$; *г*) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x+\sin 5x}{6x}$;

53. *а*) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3-2x-x^2}{x^2+4x+1}$; *б*) $\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{4x^2+7x+3}{2x^2+x-1}$;

в) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{3x-3}{\sqrt{8+x}-3}$; *г)* $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{10x^2}{1-\cos x}$;

54. *а)* $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^2-5x+4}{x^3-x+1}$; *б)* $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{2x^2-9x+9}{x^2-5x+6}$;

в) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{\sqrt{5-x}-\sqrt{3+x}}{x-x^2}$; *г)* $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{3xtgx}{\sin^2 x}$;

55. *а)* $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^2+x-4}{3+x-4x^2}$; *б)* $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{5x-x^2-4}{x^2-2x-8}$;

в) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{7+x}-\sqrt{7-x}}{5x}$; *г)* $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{xtgx}{1-\cos x}$;

56. *а)* $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2-7x+1}{3x^2+x+3}$; *б)* $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^2-2x+8}{2x^2+5x+2}$;

в) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{4+x}-\sqrt{4-x}}{3x^2+x}$; *г)* $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\cos x-\cos^5 x}{4x^2}$;

57. *а)* $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^2+5x+4}{2x^2-x+1}$; *б)* $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{3x^2-2x-1}{x^2-4x+3}$;

в) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{x^2-7}-3}{x^2-4x}$; *г)* $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{4x^2}{1-\cos 4x}$;

58. *а)* $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^3-2x+1}{3x^2+4x+2}$; *б)* $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{6-x-x^2}{3x^2+8x-3}$;

в) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{3x-3}{\sqrt{8+x}-3}$; *г)* $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{8x^2}{\sin^2 5x}$;

59. *а)* $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{5-2x-3x^2}{x^2+x+3}$; *б)* $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^3-1}{5x^2-4x-1}$;

б) $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{4x}-x}{x^2-16}$; *г)* $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg^2 3x}{10x^2}$;

60. *а)* $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2-3x+4}{2x^3+5x-1}$; *б)* $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2+2x-8}{8-x^3}$;

в) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{2x}{\sqrt{10+x}-\sqrt{10-x}}$; *г)* $\lim\limits_{x\to 0}x^2ctg^2 3x$;

61 – 70. Задана функция $y=f(x)$. Установить, является ли данная функция непрерывной. В случае разрыва функции в некоторой точке найти ее пределы слева и справа, классифицировать характер разрыва. Построить схематично график функции.

61. $f(x)=\begin{cases} x+4, & x<-1, \\ x^2+2, & -1\le x<1, \\ 2x, & x\ge 1. \end{cases}$

62. $f(x)=\begin{cases} x+2, & x\le -1, \\ x^2+1, & -1<x\le 1, \\ -x+3, & x>1. \end{cases}$

63. $f(x)=\begin{cases} -x, & x\le 0, \\ -(x-1)^2, & 0<x<1, \\ x-3, & x\ge 2. \end{cases}$

64. $f(x)=\begin{cases} \cos x, & x\le 0, \\ x^2+1, & 0<x<1, \\ x, & x\ge 1. \end{cases}$

65. $f(x)=\begin{cases} -x, & x\le 0, \\ x^2, & 0<x\le 2, \\ x+1, & x>2. \end{cases}$

66. $f(x)=\begin{cases} -x, & x\le 0, \\ \sin x, & 0<x\le \pi, \\ x-2, & x>\pi. \end{cases}$

67. $f(x)=\begin{cases} -(x+1), & x\le -1, \\ (x+1)^2, & -1<x\le 0, \\ x, & x>0. \end{cases}$

68. $f(x)=\begin{cases} -x^2, & x\le 0, \\ tgx, & 0<x\le \dfrac{\pi}{4}, \\ 2, & x>\dfrac{\pi}{4}. \end{cases}$

69. $f(x)=\begin{cases} -2x, & x\le 0, \\ x^2+1, & 0<x\le 1, \\ 2, & x>1. \end{cases}$

70 $f(x) = \begin{cases} -2x, & x \le 0, \\ \sqrt{x}, & 0 < x < 4, \\ 1, & x \ge 4. \end{cases}$

71 – 80. Найти производные $\frac{dy}{dx}$ следующих функций.

71. *а)* $y = \arccos\sqrt{x}$ б) $y = \ln ctg\frac{x}{3}$;

в) $x = 2t^2 + t,\ y = \ln t.$

72. *а)* $y = \frac{x}{2}\sqrt{25 - x^2} + \frac{25}{2}\arccos\frac{x}{5};$ б) $y = \exp(ctg 2x)$;

в) $x = \frac{1-t}{1+t^2};\ y = \frac{2+t^2}{t^2}.$

73. *а)* $y = \frac{1}{6}\ln\frac{x-3}{x+3};$ б) $y = arcctg[\exp(5x)]$;

в*)* $x = \sin^2 3t, \quad y = \cos^2 3t$.

74. *а)* $y = \ln\left(x + \sqrt{x^2 + 1}\right)$, *б)* $y = \frac{1 - \cos 3x}{1 + \cos 3x}$;

в) $x = t^4 + 2t, \quad y = t^2 + 5t$.

75. *а)* $y = \frac{\sqrt{x^2+1}}{x} + \arccos\frac{1}{x^2};$ *б)* $y = (x-1)\exp(x^2)$;

в) $x = t - \ln \sin t, \quad y = t + \ln \cos t$.

76. *а)* $y = \frac{1}{2}ctg^2 x + \ln\sin x;$ *б)* $y = exp(\cos 3x)$.

в) $x = tg\, t, \quad y = \frac{1}{\sin^2 t}.$

77. *а)* $y = \ln\left(\sqrt{x} - \sqrt{x-2}\right) + \sqrt{x^2 - 2x};$ *б)* $y = 3x\, exp(-x^{-2})$;

в) $x = t^2 - t^3, \quad y = 2t^3$.

78. *а)* $y = \ln\cos 2x - \ln\sin 2x$; *б)* $y = 2^{ctg^2 3x}$;

в) $x = \cos^3 t, \quad y = \sin^3 t$.

79. *а)* $y = \arccos\frac{x-1}{x+1};$ *б)* $y = \ln ctg\sqrt{x+2}$;

в) $x = 3\sin t, \quad y = 3\cos^2 t$.

80. *а)* $y = \frac{tg^3 x}{3} - \frac{ctg^2 x}{2} + \ln\sin x;$ *б)* $y = x\ \exp\left(\frac{1}{x}\right);$

в) $x = 2t - t^2, \quad y = 2t^3$.

81 – 90. Методами дифференциального исчисления: а) исследовать функцию $y = f(x)$ и по результатам исследования построить ее график;
б) найти наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке [a; b].

81. *а)* $y = \frac{4x}{4 + x^2},$ *б)* [-3; 3] .

82. *а)* $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1},$ *б)* [-1; 1] .

83. *а)* $y = \frac{x^3}{x^2 + 1},$ *б)* [-2; 2] .

84. *а)* $y = \frac{x^2 - 5}{x - 3},$ *б)* [-2; 2] .

85. *а)* $y = \frac{2 - 4x^2}{1 - 4x^2},$ *б)* [1; 4] .

86. *а)* $y=(x-1)e^{3x+1}$, *б)* [0; 1] .

87. *а)* $y=\dfrac{\ln x}{\sqrt{x}}$, *б)* [1; 9] .

88. *а)* $y=e^{\frac{1}{2-x}}$, *б)* [-1; 1] .

89. *а)* $y=xe^{-x^2}$, *б)* [-2; 2] .

90. *а)* $y=\dfrac{x^2-3}{x^2+9}$, *б)* [-2; 2] .

91 – 100. Найти неопределенные интегралы. В случаях а), б) результат проверить дифференцированием.

91.

а) $\int e^{\cos^2 x}\sin 2x dx;$ *б)* $\int x \operatorname{arctg} x dx;$

в) $\int \dfrac{dx}{x^3+27};$ *г)* $\int \dfrac{\sqrt[3]{x+1}}{1+\sqrt[3]{x+1}}dx;$

92.

а) $\int \dfrac{x^2dx}{\left(x^3+4\right)^6};$ *б)* $\int e^x\ln\left(1+e^x\right)dx;$

в) $\int \dfrac{xdx}{x^3+8};$ *г)* $\int \dfrac{dx}{\sin x\cos x};$

93.

а) $\int \dfrac{x^2dx}{\sqrt{1-x^6}};$ *б)* $\int x2^x dx;$

в) $\int \dfrac{(5x+6)dx}{x^3+x^2+x+1};$ *г)* $\int \dfrac{dx}{\sqrt{x+1}+\sqrt[3]{(x+1)^2}};$

94.

а) $\int \dfrac{dx}{\sin^2 x(2ctgx+1)};$ *б)* $\int \dfrac{x \quad \arccos x}{\sqrt{1-x^2}}dx;$

в) $\int \dfrac{dx}{x^3-x^2+2x-2};$ *г)* $\int \dfrac{x+\sqrt[3]{1+x}}{\sqrt{x+1}}dx;$

95.

а) $\int \dfrac{\sin 2xdx}{5-\cos 2x};$ *б)* $\int x^2e^{5x}dx;$

в) $\int \dfrac{(x-1)dx}{x^3-2x^2+x};$ *г)* $\int \dfrac{\sin xdx}{1+\sin x};$

96.

а) $\int \dfrac{\cos xdx}{\sqrt{\sin^3 x}};$ *б)* $\int x \quad \arccos\dfrac{1}{x}dx;$

в) $\int \dfrac{(2x+1)dx}{x^3+3x^2-4x};$ *г)* $\int \dfrac{\left(\sqrt[4]{x}-1\right)dx}{\left(\sqrt{x}-2\right)\sqrt[4]{x^3}};$

97.

а) $\int \dfrac{\arcsin xdx}{\sqrt{1-x^2}};$ *б)* $\int x\ln\left(x^2+1\right)dx;$

в) $\int \dfrac{xdx}{x^4+5x^2+6};$ *г)* $\int \dfrac{\sqrt[6]{x+5}}{1+\sqrt[3]{x+5}}dx;$

98.

а) $\int \frac{arctgx}{x^2+1}dx;$ *б)* $\int x\cos 2x dx$

в) $\int \frac{xdx}{x^4-81};$ *г)* $\int \frac{dx}{\cos x + 3\sin x};$

99.

а) $\int \frac{\cos x dx}{\sqrt[3]{8+3\sin x}};$ *б)* $\int x\ln^2 x dx;$

в) $\int \frac{x^2+x-1}{x^4+3x^2-4}dx;$ *г)* $\int \frac{\left(\sqrt{x}+1\right)\left(\sqrt[6]{x}-1\right)}{\sqrt[3]{x}+1}dx;$

100.

а) $\int \frac{\sqrt{3+\ln x}}{x}dx;$ *б)* $\int x^2\sin 3x dx;$

в) $\int \frac{\left(x^3+x\right)dx}{x^4+5x^2+6};$ *г)* $\int \frac{dx}{\sin x + 2\cos x + 1};$

101-110. Вычислить определенные интегралы.

101. $\int\limits_0^{\frac{\pi}{2}} x\sin x dx;$ 102. $\int\limits_0^1 x arctgx dx.$

103. $\int\limits_1^2 \frac{\ln x}{x}dx.$ 104. $\int\limits_0^1 \frac{5x+1}{x^2+2x+1}dx.$

105. $\int\limits_0^{\pi} \sin 2x\cos^2 x dx.$ 106. $\int\limits_1^2 \sqrt{x}\ln x dx.$

107. $\int\limits_0^{\pi/2} \frac{dx}{\sin x + \cos x}.$ 108. $\int\limits_0^1 x\ln(1+x)dx.$

109. $\int\limits_0^1 \frac{dx}{x^2+x+1}.$ 110. $\int\limits_0^{\sqrt{2}/2} \frac{xdx}{\sqrt{1-x^4}}.$

111 – 120. Найти наибольшее и наименьшее значения функции z = f (x; y) *в ограниченной замкнутой области D. Область D изобразить на чертеже.*

111. $z = x^2 - y^2 + 3xy + 7$; D : $-2 \le x \le 2$, $-2 \le y \le 2$.
112. $z = x^2 + 2y^2 - 1$; D : $x \ge -2$, $y \ge -2$, $x + y \le 4$.
113. $z = 3 - x^2 - xy - y^2$; D : $x \le 1$, $y \ge -1$, $x + 1 \ge y$.
114. $z = x^2 + y^2 + x - y$; D : $x \ge 1$, $y \ge -1$, $x + y \le 2$.
115. $z = x^2 + 2xy + 2y^2$; D : $-1 \le x \le 1$, $-1 \le y \le 3$.
116. $z = 3x^2 - 3xy + y^2 + 1$; D : $x \ge -1$, $y \ge -1$, $x + y \le 1$.
117. $z = 5 + 2xy - x^2$; D : $-1 \le y \le 4 - x^2$.
118. $z = x^2 - 2xy - y^2 + x$; D : $x \le 0$, $y \le 1$, $x + y + 2 \ge 0$.
119. $z = x^2 - xy - 2$; D : $4x^2 - 4 \le y \le 1$.
120. $z = x^2 + xy + 3y^2$; D : $-1 \le x \le 1$, $-1 \le y \le 1$.

121 – 130. Даны: функция трех переменных $u = f(x, y, z)$ *, точка* $M_0(x_0; y_0; z_0)$ *и вектор* $\vec{a}(a_1, a_2, a_3)$ *. Найти: 1) grad u в точке* M_0*; 2) производную в точке* M_0 *по направлению вектора* $\vec{a}$.

121. $u = \sqrt{x^2 - 2y + 4z}$; $M_0(1; -2; 1)$; $\vec{a}(-1; 2; 2)$.
122. $u = \ln|3x^2 - 2y + z|$; $M_0(1; 1; 0)$; $\vec{a}(0; 4; 3)$.
123. $u = \dfrac{x}{\sqrt{x+y+z}}$; $M_0(1; 1; 2)$; $\vec{a}(-3; 0; 4)$.
124. $u = \sqrt{2x - y + z^2}$; $M_0(1; 2; 2)$; $\vec{a}(3; 0; -4)$.
125. $u = \dfrac{z}{\sqrt{x+y}}$; $M_0(2; 2; 1)$; $\vec{a}(1; -2; 2)$.
126. $u = \ln|10 - x^2 - y^2 - z^2|$; $M_0(2; 2; 1)$; $\vec{a}(-4; 0; 3)$.
127. $u = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$; $M_0(3; 4; 0)$; $\vec{a}(2; -1; 2)$.
128. $u = x^2y^2 + x^2z^2 + y^2z^2$; $M_0(-1; 2; 1)$; $\vec{a}(0; 6; 8)$.
129. $u = \sqrt{3x + 4y + z^2}$; $M_0(3; 4; 0)$; $\vec{a}(2; 2; -1)$.
130. $u = \ln|12 - x^2 - y^2 + z|$; $M_0(1; 1; -5)$; $\vec{a}(3; 0; -4)$.

Расчетно-графическая работа № 1 (семестр 2)

131. В барабане револьвера шесть гнезд, из которых в четыре вложены патроны, а два пустые. Барабан приводится в движение, в результате чего против ствола оказывается одно из гнезд. После этого нажимают спусковой крючок. Если гнездо пустое, то выстрела не происходит. Найти вероятность того, что в результате двух опытов: а) выстрела не произойдет; б) произойдет два выстрела; в) произойдет хотя бы один выстрел.

132. В лифт девятиэтажного дома вошли три человека. Предположим, что каждый из них с равной вероятностью может выйти на любом из этажей, начиная со второго. Найти вероятность того, что все пассажиры выйдут на одном этаже; что все пассажиры выйдут на разных этажах.

133. Вероятность хотя бы одного попадания при двух выстрелах равна 0,84. Найти: а) наивероятнейшее число попаданий в серии из семи выстрелов и модальную вероятность; б) что вероятнее: три попадания при четырех выстрелах или шесть попаданий при восьми?

134. Стрелок *A* поражает мишень с вероятностью 0,6 , стрелок *B* – с вероятностью 0,5 и стрелок *C* – с вероятностью 0,4. Стрелки дали залп по мишени и две пули попали в цель. Что вероятнее: попал стрелок *C* в мишень или нет?

135. В ящике десять стандартных деталей и пять бракованных. Наугад извлекаются три детали. Каковы вероятности того, что среди них: а) одна бракованная; б) две бракованных; в) хотя бы одна стандартная?

136. Имеются две партии однородных деталей. Первая партия состоит из 12 деталей, из которых три бракованных. Вторая партия состоит из 15 деталей, из которых четыре бракованных. Из первой и из второй партии извлекают по две детали. Какова вероятность того, что среди них нет бракованных деталей?

137. В ящике 100 деталей. Из них 20 деталей изготовлены первым заводом, 80 – вторым. Первый завод производит 90% хороших деталей, второй – 80%. Найти вероятность того, что две извлеченные наудачу детали окажутся хорошими.

138. Из урны, содержащей три белых и два черных шара, переложены два вынутых наудачу шара в урну, содержащую четыре белых и четыре черных шара. Найти вероятность вынуть из второй урны белый шар.

139. В коробке лежат девять теннисных мячей, из которых шесть новых. Для первой игры взяли два мяча, которые после игры возвратили. Для второй игры также взяли два мяча, оказавшиеся новыми. Какова вероятность того, что для первой игры брали два старых мяча?

140. Для изделий некоторого производства вероятность удовлетворять стандарту равна 0,96. Предлагается упрощенная система испытаний, дающая положительный результат с вероятностью 0,98 для изделий, удовлетворяющих стандарту, а для изделий, которые не удовлетворяют стандарту, с вероятностью 0,05. Какая вероятность того, что изделие, выдержавшее испытание, удовлетворяет стандарту?

141.Задана непрерывная случайная величина *X* своей плотностью распределения вероятностей *f*(*x*). Требуется:
1) определить коэффициент *A*;
2) найти функцию распределения *F*(*x*);
3) схематично построить графики функций *f*(*x*) и *F*(*x*);
4) вычислить математическое ожидание и дисперсию *X*;
5) определить вероятность того, что *X* примет значение из интервала
(*a*, *b*).

142.

$$f(x)=\begin{cases} A\cos 2x & при \quad -\frac{\pi}{4}\le x\le\frac{\pi}{4} \\ 0 & при \quad |x|>\frac{\pi}{4}. \end{cases}$$

$a=\frac{\pi}{6},\quad b=2.$

143.

$$f(x)=\begin{cases} 0 & при \quad x\le 0, \\ Ae^{-x} & при \quad x>0. \end{cases}$$

$a=1,\quad b=+\infty$

144.

$$f(x)=\begin{cases} Ax^2 & при \quad |x|\le 3, \\ 0 & при \quad |x|>3. \end{cases}$$

$a=1,\quad b=2$

145.

$$f(x)=\begin{cases} A\sin 2x & при \quad 0\le x\le\frac{\pi}{2}, \\ 0 & при \quad x>\frac{\pi}{2} \quad или \quad x<0. \end{cases}$$

$a=-\frac{\pi}{6},\quad b=\frac{\pi}{6}$

146.

$$f(x)=\begin{cases} Ae^{x} & при \quad x\le 0, \\ 0 & при \quad x>0. \end{cases}$$

$a=-\infty,\quad b=-1$

147-148

147**.** Задана непрерывная случайная величина *X* своей функцией распределения *F*(*x*) . Требуется:
1) определить коэффициент *A*;
2) найти плотность распределения вероятностей *f*(*x*) ;
3) схематично построить графики функций *f*(*x*) и *F*(*x*) ;
4) вычислить математическое ожидание и дисперсию *X* ;
5) определить вероятность того, что *X* примет значение из интервала (*a*, *b*).

148.

$$F(x)=\begin{cases} 0 & при \quad x<0, \\ Ax^3 & при \quad 0\le x\le 3, \\ 1 & при \quad x>3. \end{cases}$$

$a=1,\quad b=2$

149- *Данные наблюдений над случайной двумерной величиной (*X, У*) представлены в корреляционной таблице. Методом наименьших квадратов найти выборочное уравнение прямой регрессии* У *на* X.

149.

X	Y						n_x
	23	25	27	29	31	33	
1	-	-	-	-	1	2	3
3	-	-	-	5	4	1	10
5	-	1	7	10	2	-	20
7	-	2	13	7	-	-	22
9	1	4	15	2	-	-	22

11	2	1	-	-	-	-	3
n_y	3	8	35	24	7	3	80

150.

X	Y					n_x
	10	20	30	40	50	
3	7	-	-	-	-	7
8	11	5	-	-	-	16
13	-	19	15	5	-	39
18	-	3	15	6	1	25
23	-	-	2	4	4	10
28	-	-	-	-	3	3
n_y	18	27	32	15	8	100

151.

X	**Y**				n_x
	9,6	9,8	10,0	10,2	
19,5	2	1	-	-	3
20,0	6	3	2	-	11
20,5	-	4	5	1	10
21,0	-	5	8	5	18
21,5	-	-	2	5	7
22,0	-	-	-	1	1
n_y	8	13	17	12	50

152 Известно эмпирическое распределение выборки объема n случайной величины X. Проверить гипотезу о распределении по закону Пуассона генеральной совокупности этой величины. Использовать критерий согласия Пирсона (хи-квадрат) при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$.

Номер задачи	x_i	0	1	2	3	4	5	n
231	n_i	400	380	165	50	3	2	1000
232	n_i	240	119	32	6	2	1	400
233	n_i	270	166	49	10	3	2	500
234	n_i	337	179	71	9	3	1	600
235	n_i	200	181	78	31	8	2	500
236	n_i	114	62	17	4	2	1	200
237	n_i	500	330	130	29	9	2	1000
238	n_i	115	62	17	4	1	1	200
239	n_i	408	365	175	42	6	4	1000
240	n_i	420	370	146	51	9	4	1000

.

Расчетно-графическая работа № 2 (семестр 2)

Вариант 1.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $\left(x^2 - y^2\right)y' = 2xy$;	в) $2xyy' = \left(y'\right)^2 - 1$;
б) $xy' - y = x^2$;	г) $xy' + y = 3$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 4y' + 4y = e^{2x}, y(0) = 1, y'(0) = -1$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = 3x + y \\ \dfrac{dy}{dt} = 8x + y \end{cases}$.

4. Записать уравнение кривой, проходящей через точку $A(5;2)$, если известно, что угловой коэффициент касательной в любой ее точке в 3 раз больше углового коэффициента прямой, соединяющей точку А с началом координат.

5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = \sin x$
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - y = \dfrac{e^x}{e^x - 1}$.

Вариант 2.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $xy' = y\ln(y/x)$;	в) $x^3y' + x^2y = 1$;
б) $ydx - 2xdy = 2y^4dy$;	г) $xy' - y = \sqrt{x^2 + y^2}$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 4y' - 12y = 8\sin 2x; y(0) = -1, y'(0) = 1$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = 4x + 6y \\ \dfrac{dy}{dt} = 4x + 2y \end{cases}$.

4. Найти уравнение кривой, проходящей через точку *A(10, 10)* и, обладающей тем свойством, что отрезок, отсекаемый на оси абсцисс касательной, проведенной в любой точке кривой, равен кубу абсциссы точки касания.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = \dfrac{1}{x}$

6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - 6y' + 9y = \dfrac{e^{3x}}{x}$.

Вариант 3.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $(1 + x^2)y' - 2xy = (1 + x^2)^2$;	в) $y'x\ln x = y$;
б) $xy' + y = y^2$;	г) $xy' = y - xe^{\frac{y}{x}}$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 6y' - 7y = x^2 - x; y(0) = 1, y'(0) = 1$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = -5x - 4y \\ \dfrac{dy}{dt} = -2x - 3y \end{cases}$.

4. Найти уравнение кривой, проходящей через точку *A(1, 4)* и, обладающей тем свойством, что отрезок, отсекаемый на оси ординат любой касательной, равен удвоенной абсциссе точки касания.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = y'e^{y}$
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + y = ctg^2 x$.

Вариант 4.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $xy' + y = 5$;	в) $y' = \dfrac{y}{x} + \dfrac{x}{y}$;
б) $y' - y(1+x) = x$;	г) $x(y' - y) = e^{x}$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 4y' = e^{-2x}; y(0) = 1, y'(0) = -2.$

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = 3x - y \\ \dfrac{dy}{dt} = 4x + 2y \end{cases}$.

4. Найти уравнение кривой, проходящей через точку *B(3, 4)* и, обладающей тем свойством, что отрезок, отсекаемый на оси ординат любой касательной, равен удвоенному модулю радиус-вектора точки касания.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = \dfrac{1}{\cos^2 x}$
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - 2y' + y = \dfrac{e^{x}}{x^2 + 1}$.

Вариант 5.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $xy' + xe^{y/x} - y = 0$;	в) $(1 + x^2)y' = 2xy$;
б) $dy + ydx = e^{-x}dx$;	г) $xy' - y = \sqrt{x^2 + y^2}$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 4y = x^2 - 3; y(0) = 2, y'(0) = -1$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = 4x - 5y \\ \dfrac{dy}{dt} = 2x + 3y \end{cases}$.

4. В силу закона Ньютона скорость охлаждения тела в воздухе пропорциональна разности между температурой тела и температурой воздуха. Если температура воздуха равна 20^0 и тело в течение часа охлаждается от 100^0 до 30^0, то через сколько минут (с момента начала охлаждения) его температура понизится до 60^0?
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = \dfrac{6}{x^3}$
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - 2y' + y = \dfrac{e^x}{x}$.

Вариант 6.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $x^2y' - y^2 = x^2$;	в) $(x^2 + 2x + 1)y' - (x+1)y = x - 1$;
б) $y' + 2xy = 2xe^{-x^2}$;	г) $y' = x^2 + 2x - 2y$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 4y' + 4y = e^{2x}; y(0) = -1, y'(0) = -1$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = 4x + 6y \\ \dfrac{dy}{dt} = 4x + 2y \end{cases}$.

4. Определить путь, Тело массой $m = 1$ движется прямолинейно. На него действует сила, пропорциональная времени, протекшему от момента, когда $V = 0$ (коэффициент пропорциональности 2). Кроме того, тело испытывает сопротивление среды, пропорциональное скорости (коэффициент пропорциональности 3). Найти скорость в момент $t = 3$ сек.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $2xy'y'' = y'^2 - 1$
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + 4y = \dfrac{1}{\cos^2 x}$.

Вариант 7.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $xy' = y\ln(y/x)$;	в) $y' + ytgx = \sin 2x$;
б) $(1 + e^x)yy' = e^x$;	г) $4x^2 - xy + y^2 + y'(x^2 - xy + 4y^2) = 0$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + y = \cos 3x, \quad y(\frac{\pi}{2}) = 4, \quad y'(\frac{\pi}{2}) = 1$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = 4x + 5y \\ \dot{y} = -4x - 4y \end{cases}$.

4. Найти уравнение кривой, проходящей через т. *A(9, 9)* и, обладающей тем свойством, что угловой коэффициент любой касательной к ней вдвое меньше углового коэффициента радиус-вектора точки касания.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + y' tgx = \sin 2x$
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - y' = e^{2x}\sqrt{1 - e^{2x}}$.

Вариант 8.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $(x + 2y)dx + xdy = 0$;	в) $xy' + y + xe^{-x^2} = 0$;
б) $ydx - 2xdy = 2y^4 dy$;	г) $xy' - 2\sqrt{x^3 y} = y$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 4y' + 4y = e^{2x}, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 8.$
3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = 2x + 3y \\ \dot{y} = 4y + x \end{cases}$.

4. Найти уравнение кривой, проходящей через точку *A(2, 0)* и обладающей тем свойством, что отрезок, отсекаемый на оси ОУ любой касательной, равен удвоенной абсциссе точки касания.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $(y')^2 + 2yy'' = 0$.
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + y' = \cos^2 x$.

Вариант 9.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $y' = \dfrac{2xy}{3x^2 - y^2}$;	в) $2xy' - y = 3x^2$;
б) $xy' = \sqrt{y^2 - x^2} + y$;	г) $xy' - y = \sqrt{x^2 + y^2}$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 6y' + 9y = x^2 - x + 3, \quad y(0) = \dfrac{4}{3}, \quad y'(0) = \dfrac{1}{27}.$

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = -2x - y \\ \dot{y} = 2x - 4y \end{cases}$.

4. Тело массой $m = 1$ движется прямолинейно. На него действует сила, пропорциональная времени, протекшему от момента, когда $V = 0$ (коэффициент пропорциональности 2). Кроме того, тело испытывает сопротивление среды, пропорциональное скорости (коэффициент пропорциональности 3). Найти скорость в момент $t = 3$ сек.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $(1 - x^2)y'' = xy'$.
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + 3y = x \cdot \sin^2 x$.

Вариант 10.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $(1 - x^2)y' = xy$;	в) $2x^3 y' = y(2x^2 - y^2)$;

б) $y'x + y = x + 1$;	г) $2y' - \dfrac{x}{y} = \dfrac{xy}{x^2 - 1}$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 4y' + 3y = e^{5x}$, $y(0) = 3$, $y'(0) = 9$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = x - 2y \\ \dot{y} = 4x - 3y \end{cases}$.

4. Найти уравнение кривой, проходящей через точку *B(3, 4)* и, обладающей тем свойством, что отрезок, отсекаемый на оси ординат любой касательной, равен удвоенному модулю радиус-вектора точки касания.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $1 + (y')^2 + yy'' = 0$
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + y = ctgx$.

Вариант 11.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $y' \cos x = (y + 1)\sin x$;	в) $x(y' - y) = e^x$;
б) $y'x - y = (x + y)\ln \dfrac{x + y}{x}$;	г) $xy' + 2x^2\sqrt{y} = 4y$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 8y' + 16y = e^{4x}$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = -2x - y \\ \dot{y} = -3x - 4y \end{cases}$.

4. Найти уравнение кривой, проходящей через точку *A(4, 4)* и, обладающей тем свойством, что отрезок любой касательной, заключенный между точкой касания и осью абсцисс, делится осью ординат пополам.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + y'tgx = \sin 2x$.
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - 6y' = tgx$.

Вариант 12.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $\sin xy' = y\cos x + 2\cos x$;	в) $xy' + y = -xy^2$;
б) $y^2 + x^2 y' = xyy'$;	г) $(1 + x^2)y' - 2xy = (1 + x^2)^2$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 9y' = 6e^{3x}$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = 2x - y \\ \dot{y} = 2y - x \end{cases}$.

4. Найти уравнение кривой, проходящей через точку *A(9,9)* и, обладающей тем свойством, что угловой коэффициент любой касательной к ней вдвое меньше углового коэффициента радиус-вектора точки касания.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $xy'' + 2y' = x^3$.
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + 2y' + y = \dfrac{e^{-x}}{x}$.

Вариант 13.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $\left(x^2 - y^2\right)y' = 2xy$;	в) $2xyy' = \left(y'\right)^2 - 1$;
б) $xy' - y = x^2$;	г) $xy' + y = 3$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + y = 2\cos x, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0.$

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = 4x - 5y \\ \dot{y} = x \end{cases}$.

4. Скорость распада радия пропорциональна его наличному количеству. Найти зависимость массы *X* радия от времени *t*, если известно, что по истечении 1600 лет остается половина первоначального количества, равного 2.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - 2y'tgx = \sin x$.
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + y = \dfrac{1}{\sin x}$.

Вариант 14.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $\left(1 + x^2\right)y' - 2xy = \left(1 + x^2\right)^2$;	в) $y'x\ln x = y$;
б) $xy' + y = y^2$;	г) $xy' = y - xe^{\frac{y}{x}}$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 4y' + 5y = 2x^2e^x, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 0.$

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = x + y \\ \dot{y} = 4y - 2x \end{cases}$.

4. Замедляющее действие трения на диск, вращающийся в жидкости, пропорционально угловой скорости. Найти угловую скорость диска через 3 минуты после начала вращения, если известно, что диск, начав вращаться со скоростью 200 оборотов в минуту, по истечении одной минуты, вращается со скоростью 120 оборотов в минуту.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $2yy'' + \left(y'\right)^3 + \left(y'\right)^4 = 0$.
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - 2y = 4x^2e^{x^2}$.

Вариант 15.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $xy' + y = 5$;	в) $y' = \dfrac{y}{x} + \dfrac{x}{y}$;
б) $y' - y\left(1 + x\right) = x$;	г) $x(y' - y) = e^x$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 6y' + 9y = 10\sin x, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 2.$

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = 8y - x \\ \dot{y} = y + x \end{cases}$.

4. Найти давление P воздуха на высоте $h = 1000$ м, если известно, что давление воздуха равно 1 кг на 1 см^2 над уровнем моря ($h = 0$) и 0,92 кг на 1 см^2 на высоте $h = 500$ м.

5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + (1/x)y' = x^2$.

6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - 6y' + 9y = \dfrac{e^{3x}}{x}$.

Вариант 16.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $x^2y' - y^2 = x^2$;	в) $(x^2 + 2x + 1)y' - (x + 1)y = x - 1$;
б) $y' + 2xy = 2xe^{-x^2}$;	г) $y' = x^2 + 2x - 2y$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + y' - 2y = \cos x - 3\sin x,\ \ y(0) = 1,\ \ y'(0) = 2.$

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = 4x + 5y \\ \dot{y} = -4x - 4y \end{cases}$.

4. Катер движется в спокойной воде со скоростью $V_0 = 10$ км/час. На полном ходу его мотор был выключен, и, через 2 мин, скорость катера уменьшилась до $V_1 = 0{,}5$ км/час. Найти скорость, с которой двигался катер через 40 секунд после выключения мотора, считая, что сопротивление воды пропорционально скорости движения катера.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $(1 + y)y'' - 5(y')^2 = 0$.
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - 2y = 4x^2e^{x^2}$.

Вариант 17.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $4(x^2y + y)dy + \sqrt{5 + y^2}\,dx = 0$;	в) $xy' + y\left(\ln\dfrac{y}{x} - 1\right) = 0$;
б) $ydx - 2xdy = 2y^4dy$;	г) $x^2y' - y^2 = x^2$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 4y' - 12y = 8\sin 2x,\ \ y(0) = 0,\ \ y'(0) = 0.$

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = -2x - y \\ \dot{y} = 2x - 4y \end{cases}$.

4. Найти уравнение кривой, проходящей через точку *A(3,1)* и, обладающей тем свойством, что отрезок касательной между точкой касания и осью ОХ делится пополам в точке пересечения с осью ОУ.

5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y''tgy = 2(y')^2$.

6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + y = tgx$.

Вариант 18.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $y' = e^{x^2}x(1 + y^2)$;	в) $x'y + x = 4y^3 + 3y^2$;

б) $y - xy' = x\sec\frac{y}{x}$;	г) $xy' = y - xe^{\frac{y}{x}}$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 6y' + 9y = x^2 - x + 3,\ y(0) = 4/3,\ y'(0) = 1/27$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = 2x + 3y \\ \dot{y} = 4y + x \end{cases}$.

4. Найти уравнение кривой, проходящей через точку *B(1, 0)* и, обладающей тем свойством, что отрезок, отсекаемый касательной на оси ОУ, равен радиус-вектору точки касания.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $3yy'' + (y')^2 = 0$.
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + y = \frac{1}{\cos x}$.

Вариант 19.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $xy' = y\ln(y/x)$;	в) $x^3y' + x^2y = 1$;
б) $ydx - 2xdy = 2y^4dy$;	г) $xy' - y = \sqrt{x^2 + y^2}$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 4y = e^{-2x},\ y(0) = 0,\ y'(0) = 0$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = 2x \\ \dot{y} = y - x \end{cases}$.

4. Найти уравнение кривой, проходящей через точку *B(1,1)* и, обладающей тем свойством, что угловой коэффициент касательной в любой точке кривой вдвое больше углового коэффициента радиус-вектора точки касания.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = \cos 3x$.
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + y' = \frac{1}{\sin x}$.

Вариант 20.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $(x^2 - y^2)y' = 2xy$;	в) $2xyy' = (y')^2 - 1$;
б) $xy' - y = x^2$;	г) $xy' + y = 3$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 2y' + 5y = xe^{2x},\ y(0) = 1,\ y'(0) = 0$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = x - 2y \\ \dot{y} = 4x - 3y \end{cases}$.

4. Найти уравнение кривой, проходящей через т. *A(1, 2)* и обладающей тем свойством, что отрезок, отсекаемый на оси ординат любой касательной, равен абсциссе точки касания.

5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = \frac{1}{x+2}$.

6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - 2y' + y = x^{-1}e^{x}$.

Вариант 21.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $xy' + y = 5$;	в) $y' = \frac{y}{x} + \frac{x}{y}$;
б) $y' - y(1+x) = x$;	г) $x(y' - y) = e^{x}$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 5y' + 6y = 12\cos 2x,\ \ y(0) = 1,\ \ y'(0) = 3$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = 4x + 6y \\ \dfrac{dy}{dt} = 4x + 2y \end{cases}$.

4. Тело массой $m = 1$ движется прямолинейно. На него действует сила, пропорциональная времени, протекшему от момента, когда $V = 0$ (коэффициент пропорциональности 2). Кроме того, тело испытывает сопротивление среды, пропорциональное скорости (коэффициент пропорциональности 3). Найти скорость в момент $t = 2$ сек.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = y'e^{y}$.
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + 4y = \dfrac{4}{\sin 2x}$.

Вариант 22.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $y' = \dfrac{2xy}{3x^2 - y^2}$;	в) $2xy' - y = 3x^2$;
б) $xy' = \sqrt{y^2 - x^2} + y$;	г) $xy' + y = 3$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 5y' + 6y = (12x - 7)e^{-x},\ \ y(0) = 0,\ \ y'(0) = 0$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = -2x - y \\ \dot{y} = -3x - 4y \end{cases}$.

4. Найти уравнение кривой, проходящей через т. *A(-1,-1)* и обладающей тем свойством, что отрезок, отсекаемый на оси абсцисс касательной, проведенной в любой точке кривой, равен квадрату абсциссы точки касания.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = \dfrac{1}{\sin^2 x}$.
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - 3y' + 2y = \dfrac{1}{3 + e^{-x}}$.

Вариант 23.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $(x + 2y)dx + xdy = 0$;	в) $xy' + y + xe^{-x^2} = 0$;

б) $ydx - 2xdy = 2y^4 dy$;	г) $xy' - 2\sqrt{x^3 y} = y$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 4y' + 13y = 26x + 5,\ y(0) = 1,\ y'(0) = 0$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = 2x - y \\ \dot{y} = 2y - x \end{cases}$.

4. Материальная точка массой $m = 1$ без начальной скорости ($V_0 = 0$) медленно погружается в жидкость. Найти путь, пройденный точкой, за время $t = 1$ сек, считая, что при медленном погружении сила сопротивления жидкости пропорциональна скорости погружения (коэффициент пропорциональности равен 2).
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = \dfrac{4}{x^3}$.
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - 3y' = \dfrac{e^{-3x}}{3 + e^{-3x}}$.

Вариант 24.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $(1 + x^2)y' - 2xy = (1 + x^2)^2$;	в) $y'x \ln x = y$;
б) $xy' + y = y^2$;	г) $xy' = y - xe^{\frac{y}{x}}$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 4y' = 6x^2 + 1,\ y(0) = 2,\ y'(0) = 3$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = 4x - 5y \\ \dot{y} = x \end{cases}$.

4. На тело массой $m = 1$, движущееся прямолинейно, действует сила, пропорциональная квадрату времени (коэффициент пропорциональности 3). Кроме того, тело испытывает сопротивление среды, пропорциональное скорости (коэффициент пропорциональности 1). Найти зависимость пути от времени.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $2xy'y'' = y'^2 - 1$.
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + 3y' + 2y = \dfrac{1}{1 + 2e^x}$.

Вариант 25.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $y' = e^{x^2} x(1 + y^2)$;	в) $x'y + x = 4y^3 + 3y^2$;
б) $y - xy' = x \sec \dfrac{y}{x}$;	г) $x^2 y' - y^2 = x^2$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 2y' + y = 16e^x,\ y(0) = 1,\ y'(0) = 2$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = x + y \\ \dot{y} = 4y - 2x \end{cases}$.

4. Найти уравнение кривой, проходящей через точку *A(17, 17)* и обладающей тем свойством, что отрезок, отсекаемый на оси OX касательной, проведенной в любой точке кривой, равен кубу абсциссы точки касания.

5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + y' tgx = \sin 2x$.
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - y = \dfrac{1}{1+2e^x}$.

Вариант 26.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $4\left(x^2 y + y\right)dy + \sqrt{5 + y^2}\,dx = 0$;	в) $xy' + y\left(\ln\dfrac{y}{x} - 1\right) = 0$;
б) $ydx - 2xdy = 2y^4 dy$;	г) $x^2 y' - y^2 = x^2$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 6y' + 9y = 10e^{-3x}$, $y(0) = 3$, $y'(0) = 2$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = 8y - x \\ \dot{y} = y + x \end{cases}$.

4. Найти уравнение кривой, проходящей через точку *B(1, 3)* и обладающей тем свойством, что отрезок, отсекаемый на оси ОУ любой касательной, равен удвоенной абсциссе точки касания.

5. Найти общее решение дифференциального уравнения $\left(y'\right)^2 + 2yy'' = 0$.

6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + 4y = \dfrac{4}{\sin 2x}$.

Вариант 27.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $y' = e^{x^2} x\left(1 + y^2\right)$;	в) $x'y + x = 4y^3 + 3y^2$;
б) $y - xy' = x\sec\dfrac{y}{x}$;	г) $xy' = y - xe^{\frac{y}{x}}$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 4y' + 3y = e^{5x}$, $y(0) = 3$, $y'(0) = 9$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = 3y + 6x \\ \dot{y} = -5y - 8x \end{cases}$.

4. Найти уравнение кривой, проходящей через точку *A(2, 0)* и обладающей тем свойством, что отрезок, отсекаемый на оси ОУ любой касательной, равен удвоенной абсциссе точки касания.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $\left(1 - x^2\right)y'' = xy'$.
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + y = tgx$.

Вариант 28.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $\left(x + 2y\right)dx + xdy = 0$;	в) $xy' + y + xe^{-x^2} = 0$;
б) $ydx - 2xdy = 2y^4 dy$;	г) $xy' - 2\sqrt{x^3 y} = y$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 4y' + 4y = e^{2x}$, $y(0) = 2$, $y'(0) = 8$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = y + 3x \\ \dot{y} = y + 8x \end{cases}$.

4. Найти уравнение кривой, проходящей через точку *B(9, 1)* и обладающей тем свойством, что отрезок любой касательной, заключенный между точкой касания и осью ОХ, делится пополам осью ОУ.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $1 + \left(y'\right)^2 + yy'' = 0$.
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + 4y = \dfrac{4}{\sin 2x}$.

Вариант 29.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $xy' = y\ln\left(y/x\right)$;	в) $y' + ytgx = \sin 2x$;
б) $\left(1 + e^x\right)yy' = e^x$;	г) $4x^2 - xy + y^2 + y'(x^2 - xy + 4y^2) = 0$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + y = \cos 3x, \quad y(\dfrac{\pi}{2}) = 4, \quad y'(\dfrac{\pi}{2}) = 1.$

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = -5y - x \\ \dot{y} = -3y - 7x \end{cases}$.

4. Найти уравнение кривой, проходящей через точку *B(16, 1)* и обладающей тем свойством, что угловой коэффициент любой касательной вдвое меньше углового коэффициента радиус-вектора точки касания.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + y'tgx = \sin 2x$.
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - 3y' = \dfrac{e^{-3x}}{3 + e^{-3x}}$.

Вариант 30.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $x^2y' - y^2 = x^2$;	в) $(x^2 + 2x + 1)y' - (x + 1)y = x - 1$;
б) $y' + 2xy = 2xe^{-x^2}$;	г) $y' = x^2 + 2x - 2y$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + y = 2\cos x, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0.$

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \dot{x} = 5y - 7x \\ \dot{y} = -8y + 4x \end{cases}$.

4. Моторная лодка движется в спокойной воде со скоростью $V_0 = 9$ км/час. На полном ходу ее мотор был выключен и через 20 секунд скорость лодки уменьшилась до 4,5 км/час. Определить путь, пройденный лодкой за 50 секунд (с момента выключения мотора).
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $xy'' + 2y' = x^3$.
6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - y = \dfrac{e^x}{e^x - 1}$.

Показатели и шкала оценивания выполнения

расчетно-графической работы (задания)

Оценка	Показатели

5	– Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. – Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождено адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. – Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла. – Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.
4	– Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. – Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины,отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения. Изложение отчасти сопровождено адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. – Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла. – Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1-2 орфографические ошибки. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.
3	– Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%). – Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. – Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связок между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25-30%) отклоняется от заданных рамок. – Текст ответа примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3-5 орфографических ошибок. Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления.

2	– Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок - практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. – Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны. – Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный. – Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу). Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Промежуточная аттестация – Экзамен

Вопросы к экзамену 1 семестр

1. Множества. Последовательность. Конечный предел числовой последовательности.
2. Критерий сходимости монотонной последовательности.
3. Бесконечно малые последовательности, их свойства и связь со сходящимися последовательностями.
4. Теоремы о пределе суммы, произведения и частного сходящихся последовательностей, о пределах последовательностей, связанных неравенствами.
5. Бесконечно большие последовательности, их связь с бесконечно малыми.
6. Конечный предел функции одной действительной переменной. Бесконечно большие функции.
7. Односторонние пределы. Основные теоремы о пределах функции. Замечательные пределы.
8. Сравнение функций. Эквивалентные бесконечно малые функции, их свойства.
9. Непрерывность функций. Точки разрыва функции, их классификация. Непрерывность функции на интервале, отрезке.
10. Формулировка свойств функций, непрерывных на отрезке
11. Производная функции. Односторонние производные. Геометрический и механический смысл производной.
12. Касательная и нормаль к кривой.
13. Дифференцируемость функций, необходимое условие дифференцируемости.
14. Общие правила дифференцируемости. Производная сложной и обратной функции.
15. Производные элементарных функций.
16. Логарифмическое дифференцирование.
17. Дифференциал функции, его геометрический смысл, свойства, инвариантная форма записи, приложения.
18. Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование параметрически заданной функции.
19. Правила Лопиталя.

20. Формулы Тейлора и Маклорена с остаточным членом в форме Лагранжа и Пеано. Разложение по формуле Маклорена функций.
21. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций.
22. Условия монотонности функции. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.
23. Выпуклость (вогнутость) графика функции, точки перегиба.
24. Необходимое и достаточное условия точки перегиба. Асимптоты графика функции
25. Открытые и замкнутые множества и области.
26. Предел функции. Непрерывность функции.
27. Формулировка свойств функций, непрерывных в ограниченных замкнутых областях.
28. Частные производные, дифференцируемость. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости.
29. Дифференциал, его свойства.
30. Дифференцирование сложных функций. Дифференцирование неявно заданных функций.
31. Касательная плоскость и нормаль к поверхности, заданной уравнением $z=f(x, y)$ и поверхности, заданной уравнением $F(x, y,z)=0$.
32. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
33. Формула Тейлора.
34. Локальный экстремум функции нескольких переменных.
35. Необходимые условия.
36. Квадратичные формы.
37. Достаточные условия экстремума. Условный экстремум.

Вопросы к экзамену 2 семестр

1. Первообразная.
2. Неопределенный интеграл, его свойства. Методы интегрирования.
3. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
4. Интегрирование рациональных функций.
5. Рационализирующие подстановки для интегралов от тригонометрических и иррациональных выражений.
6. Определённый интеграл. Определение. Условия существования.
7. Свойства определённого интеграла.
8. Интеграл с переменным верхним пределом, его дифференцируемость.
9. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.
10. Геометрические приложения определённого интеграла.
11. Несобственные интегралы. Абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов
12. Интегралы, зависящие от параметра, их интегрируемость и дифференцируемость.
13. Задачи, приводящие к понятиям кратных, криволинейных и поверхностных интегралов. Общая структура этих интегралов. Определения, свойства.
14. Вычисление двойных и тройных интегралов в декартовых координатах.
15. Замена переменных в кратных интегралах.
16. Двойной интеграл в полярных координатах, тройной - в цилиндрических и сферических координатах.
17. Геометрические приложения кратных интегралов.
18. Механические приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов.
19. Скалярное поле, поверхность уровня.
20. Производная по направлению.
21. Градиент скалярного поля, его свойства.
22. Векторное поле. Вектор-функция скалярного аргумента.
23. Предел. Непрерывность. Производная вектор-функции, её геометрический смысл.
24. Работа векторного поля.

25. Криволинейные интегралы 2-го рода, определение, свойства, вычисление, связь с криволинейными интегралами 1-го рода
26. Потенциальные векторные поля.
27. Необходимые и достаточные условия потенциальности. Нахождение потенциала.
28. Поток векторного поля. Поверхностные интегралы 2-го рода, определение, свойства, связь поверхностными интегралами 1-го рода.
29. Дивергенция векторного поля, её свойства. Вихрь векторного поля, го свойства. Формула Стокса

Критерии оценки ответов на экзамене

Таблица 5

Показатели, критерии и шкала оценивания
письменных ответов на экзамене

Критерии оценивания	Показатели и шкала оценивания			
	5	4	3	2
текущая аттестация	выполнение требований по текущей аттестации в полном объеме		выполнение требований по текущей аттестации в неполном объеме	невыполнение требований по текущей аттестации
полнота и правильность ответа	обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий	обучающийся достаточно полно излагает материал, однако допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил	обучающийся демонстрирует незнание большей части соответствующего вопроса
степень осознанности, понимания изученного	демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные	присутствуют 1-2 недочета в обосновании своих суждений, количество приводимых примеров ограничено	не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры	допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл

При обучении с применением дистанционных технологий и электронного обучения промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования в СДО. Оценивание компетентности обучающегося по установленным для дисциплины индикаторам может осуществляться с помощью банка заданий, включающих тестовые задания пяти типов:

– 1 – тестовое задание открытого типа;предусматривающее развернутый ответ обучающегося в нескольких предложениях, составленное с использованием вопросов для подготовки к зачету или экзамену;

– 2 – выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов;

– 3 – выбор 2-3 правильных вариантов из предложенных вариантов ответов;

– 4 – установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов/расчётные задачи, ответом на которые будет являться некоторое числовое значение;

– 5 – установление соответствия между двумя множествами вариантов ответов.

Компетенция: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**.**
Индикатор: ОПК-1.1 Применение основных законов естественнонаучных и общетехнических дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью

Тип задания	**Примеры тестовых заданий**
1	*Квадратную матрицу, элементы которой симметричны относительно главной диагоналиназывают…*
1	*Квадратная матрица, элементы главной диагонали которой равны единице поля, а остальные равны нулюназывается…*
1	*Если две матрицы A = (aij) и B = (bij) имеют одинаковые размерности и элементы этих матриц, стоящие на одних и тех же местах совпадают, т.е. соответствующие элементы (aij) = (bij), то такие матрицы.называются*
1	*Максимальным числом линейно независимых строк (столбцов), матрицы A с m строками и n столбцами,является*
1	*Матрица, при умножении которой на исходную матрицу.получается единичная матрица, называется*
2	*Если все элементы одной строки прямоугольной матрицы A размерности n x m умножить на два то ранг матрицы A …* не изменится увеличится на 2 увеличится в два раза Уменьшится в два раза
2	Обратной к матрице $\begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 23 & 3 \end{pmatrix}$ является матрица: $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -23 & 8 \end{pmatrix}$

	$\begin{pmatrix} -8 & -1 \\ -23 & -3 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 23 & 3 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} \frac{1}{8} & 1 \\ \frac{1}{23} & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$
2	*Какое из перечисленных предложений определяет производную функции (когда приращение аргумента стремится к нулю)?* Отношение приращения функции к приращению аргумента Предел отношения приращения функции к приращению аргумента Предел отношения функции к приращению аргумента Отношение функции к пределу аргумента
2	*Дифференциал постоянной равен…* этой постоянной произведению данной постоянной на величину Δx нулю бесконечно большой величине
2	*Если функция y=f(x) непрерывна на некотором промежутке, то она имеет на этом промежутке* производную неопределённый интеграл экстремум первообразную
3	*Несобственным интегралом называют:* определенный интеграл, у которого хотя бы один из его пределов бесконечен определенный интеграл, у которого оба его предела бесконечны определенный интеграл от неограниченной функции неопределенный интеграл от ограниченной функции
4	Расставьте шаги решения задачи на определение экстремума функции методом первой производной: Варианты ответов: А. Нахождение производной функции Б. Поиск критических точек В. Определение характера экстремума в критических точках Г. Проверка граничных значений функции
5	Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$: ДЕЙСТВИЕ 1) $A + B$; 2) $3A - 2B$; 3) $A \cdot B$; 4) $B \cdot A$.

	РЕЗУЛЬТАТ 1) $\begin{pmatrix}-5 & -2\\ 8 & -3\end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix}6 & -1\\ -1 & 0\end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix}5 & 1\\ 1 & -5\end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix}4 & 1\\ 9 & 2\end{pmatrix}$; *Установите соответствие* 1 – 4, 2 – 1, 3 – 2, 4 – 3 1 – 3, 2 – 1, 3 – 4, 4 – 2 1 – 2, 2 – 3, 3 – 4, 4 – 1 1 – 3, 2 – 2, 3 – 3, 4 – 4
	Даны комплексные числа $z_1=1+i$ *и* $z_2=\sqrt{3}+i$. *Выполнены действия над числами:* *1)* z_1+z_2*; 2)* z_1-z_2*; 3)* $z_1\cdot z_2$*; 4)* $z_1:z_2$*;* *Результаты:* 1) $(1-\sqrt{3})+0i$; *2)* (1-$\sqrt{3}$)+0i *3)* $\approx \frac{2,7+0,7i}{4}$*;* *4)* $\approx 0,7+2,7i$ *Установите соответствие* *1-2, 2-1, 3-4, 4-3* *1-3, 2-2, 3-4, 4-1* *1-4, 2-3, 3-2, 4-1* *1-1, 2-3, 3-2, 4-4*

Индикатор: ОПК-1.2 Применение методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Тип задания	Примеры тестовых заданий
1	График линейной функции называется
1	График квадратичной функции называется
1	График функцииобратной пропорциональности $y=\frac{k}{x}$ называется
1	Понятие дифференциального исчисления, характеризующее скорость изменения функции в данной точке это
1	Такое выражение, производная которого равна исходной функции, называется
2	Первая производная функции показывает скорость изменения функции направление функции приращение функции приращение аргумента функции.

2	Производная функции $y = sin(\pi + 2x)$ равна: $2cos(\pi + 2x)$ $sin(\pi + 2x)$ $tg(\pi + 2x)$ Другой ответ
2	Дифференциал функции равен: отношению приращения функции к приращению аргумента произведению производной на приращение аргумента приращению функции приращению аргумента
2	Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции в некоторой точке, равен: отношению значения функции к значению аргумента в этой точке значению функции в этой точке значению производной функции в этой точке значению дифференциала функции в этой точке
2	Какая из перечисленных линий является графиком функции $y = -\frac{1}{5}x^2 - 7$: кубическая парабола гипербола экспонента квадратичная парабола
2	*Производная функции* $y = sin20x$ *равна:* $f(x) = 20tg20x$ $f(x) = 20cos20x$ $f(x) = 20sin20x$ $f(x) = 20ctg20x$
2	*Найти угловой коэффициент касательной к графику функции* $y = x^2+5x-9$ *в точке* $x_0 =1$ 4 5 7 6
3	Какое из перечисленных утверждений истинно? Функция $y = \sqrt{x+4}$ на всей области определения является: невозрастающей неотрицательной неубывающей неположительной.
3	Среди перечисленных функций укажите ВСЕ, которые являются первообразными для функции $y = \frac{2}{cos^2 2x}$ tg $2x$ ctg $2x$ – tg $2x$ tg $2x + 2$
3	*Среди перечисленных интегралов укажите ВСЕ, которые вычисляются с помощью формулы интегрирования по частям:* $\int(3x+4)\sin(x)dx$

	$\int x^2 e^x dx$ $\int x\cos(x)dx$ $\int \cos(x)dx$
4	Поставьте шаги решения дифференциального уравнения в частных производных второго порядка методом разделения переменных: Варианты ответов: А. Выражение уравнения в частных производных второго порядка Б. Поиск общего решения однородного уравнения В. Подстановка общего решения однородного уравнения Г. Нахождение частного решения неоднородного уравнения
5	Сопоставьте каждому термину его математическое определение: Дифференцирование Интегрирование Производная Определенный интеграл А. Процесс нахождения предела приращения функции при бесконечно малом изменении аргумента. Б. Процесс нахождения площади фигуры, ограниченной графиком функции, осью x и прямыми. В. Мгновенная скорость изменения функции по отношению к её аргументу. Г. Интеграл от функции по заданному интервалу значений аргумента.

Компетенция: ОПК-8: Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.
Индикатор: ОПК-8.1 Математическое моделирование сложных систем, анализ данных

Тип задания	Примеры тестовых заданий
1	График линейной функции называется
1	График квадратичной функции называется
1	График функцииобратной пропорциональности $y = \frac{k}{x}$ называется
2	Дифференциал функции равен: отношению приращения функции к приращению аргумента произведению производной на приращение аргумента приращению функции приращению аргумента
2	Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции в некоторой точке, равен: отношению значения функции к значению аргумента в этой точке значению функции в этой точке значению производной функции в этой точке значению дифференциала функции в этой точке
2	Какая из перечисленных линий является графиком функции $y = -\frac{1}{5}x^2 - 7$: кубическая парабола

	гипербола экспонента квадратичная парабола
2	Производная функции $\boldsymbol{y = sin20x}$ равна: $\boldsymbol{f(x) = 20tg20x}$ $\boldsymbol{f(x) = 20cos20x}$ $\boldsymbol{f(x) = 20sin20x}$ $\boldsymbol{f(x) = 20ctg20x}$
2	Найти угловой коэффициент касательной к графику функции y = x^2+5x-9 в точке x_0 =1 4 5 7 6
3	Среди перечисленных интегралов укажите ВСЕ, которые вычисляются с помощью формулы интегрирования по частям: $\int(3x+4)\sin(x)dx$ $\int x^2e^xdx$ $\int x\cos(x)dx$ $\int\cos(x)dx$

Составитель: старший преподаватель Колесникова С.Г.

Зав. кафедрой: к.ф.-м.н., доцент Черняева С.Н.