

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мурманский арктический государственный университет»
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)**

**Комплект контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплине «Математика»
специальности 38.02.06 Финансы
базовой подготовки**

УТВЕРЖДЕНО

Директор Колледжа ФГБОУ ВО «МАГУ»



/ Козлова Н.В./
Ф.И.О.

Мурманск
2022

1. Область применения комплекта оценочных средств

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН. 01 Математика.

КОС включают контрольные материалы для проведения дифференцированного зачета по учебной дисциплине.

2. Формы промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Таблица 1

Наименование учебной дисциплины, элементов профессионального модуля	Формы промежуточной аттестации
ЕН. 01 Математика	Дифференцированный зачет

3. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В процессе освоения дисциплины у обучающихся должны формироваться общие компетенции (ОК) и профессиональные компетенции (ПК):

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ПК 1.1. Рассчитывать показатели проектов бюджетов бюджетной системы Российской Федерации;

ПК 1.2. Обеспечивать исполнение бюджетов бюджетной системы Российской Федерации;

ПК 1.3. Осуществлять контроль за совершением операций со средствами бюджетов бюджетной системы Российской Федерации;

ПК 1.4. Составлять плановые документы государственных и муниципальных учреждений и обоснования к ним;

ПК 1.5. Обеспечивать финансово-экономическое сопровождение деятельности по осуществлению закупок для государственных и муниципальных нужд;

ПК 2.1. Определять налоговую базу, суммы налогов, сборов, страховых взносов, сроки их уплаты и сроки представления налоговых деклараций и расчетов;

ПК 2.3. Осуществлять налоговый контроль, в том числе в форме налогового мониторинга;

ПК 3.1. Планировать и осуществлять мероприятия по управлению финансовыми ресурсами организации;

ПК 3.2. Составлять финансовые планы организации;

ПК 3.3. Оценивать эффективность финансово-хозяйственной деятельности организации, планировать и осуществлять мероприятия по ее повышению;

ПК 3.4. Обеспечивать осуществление финансовых взаимоотношений с организациями, органами государственной власти и местного самоуправления;

ПК 3.5. Обеспечивать финансово-экономическое сопровождение деятельности по осуществлению закупок для корпоративных нужд.

Результаты освоения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результата и их критерии	Тип задания; № задания	Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)
УМЕТЬ Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;	<u>Показатели</u> Решение прикладных задач в области профессиональной деятельности с помощью методов математического анализа. <u>Критерии</u> <ul style="list-style-type: none"> – Продемонстрировано умение выбирать математический метод для решения предложенной задачи – Верно вычислены не менее 2 пределов любым подходящим способом – Допущено не более одной вычислительной ошибки – Продемонстрировано знание не менее двух способов вычисления пределов 	Задание № практическое (Практическая работа № 1). Задание № 2 практическое	Текущий контроль, <i>промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>
	<u>Показатели</u> Решение прикладных задач в области профессиональной деятельности с помощью методов линейной алгебры <u>Критерии</u> <i>При нахождении обратной матрицы</i> <ul style="list-style-type: none"> – Верно найдена обратная матрица. – При вычислении использован верный алгоритм. – Допущено не более двух вычислительной ошибки. <i>При выполнении действий над матрицами</i> <ul style="list-style-type: none"> – Верно выполнены необходимые действия над матрицами. <i>При вычислении определителей матрицы</i> <ul style="list-style-type: none"> – Вычислен без ошибок определитель 2-го порядка, – при вычислении определителя 3-го порядка использован верный алгоритм, допущено не более одной вычислительной ошибки. <i>При решении системы линейных уравнений (методом</i>	Задание № 7 практическое (Практическая работа №4) Задание № 2 практическое Задание № 8. практическое (Практическая работа №5) Задание № 2 практическое	Текущий контроль, <i>промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i>

	<p><i>Крамера или методом Гаусса)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использован верный алгоритм решения; – найдено решение системы линейных уравнений; – допущено не более одной вычислительной ошибки. 		
	<p><u><i>Показатели</i></u> Решение прикладных задач в области профессиональной деятельности с помощью теории комплексных чисел.</p> <p><u><i>Критерии</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> – верно выполнены действия сложения и умножения над комплексными числами в алгебраической форме; – верно выполнены умножение и возведение в степень комплексных чисел в тригонометрической форме. – допущено не более одной вычислительной ошибки; – верно выполнен перевод комплексного числа из алгебраической, тригонометрическую и показательную формы, и наоборот. – допущено не более одной вычислительной ошибки. 	<p>Задание №10. практическое (Расчетное задание)</p> <p><i>Задание № 2 практическое</i></p>	
	<p><u><i>Показатели</i></u> Решение прикладных задач в области профессиональной деятельности с помощью теории вероятностей и математической статистики;</p> <p><u><i>Критерии</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> – верно вычислена вероятность события, – при вычислении математического ожидания записана верная формула, – допущено не более одной вычислительной ошибки. 	<p>Задание № 11. практическое Расчетное задание.</p> <p><i>Задание № 2 практическое</i></p>	<p>Текущий контроль, <i>промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</i></p>

	<p><u>Показатели</u> Решение прикладных задач в области профессиональной деятельности с помощью интегрального и дифференциального исчисления.</p> <p><u>Критерии</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – для исследования функции использован верный алгоритм – верно найдены критические точки; – верно найдены промежутки возрастания и убывания функции. – при решении задач на поиск оптимального решения верно составлено выражение – применен верный алгоритм, – допущено не более одной вычислительной ошибки. <p><u>При нахождении неопределенных интегралов</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – Верно найдены неопределенные интегралы различными методами (применены не менее двух методов). – Использован для решения прикладной задачи определенный интеграл – верно использована для данного интеграла формула Ньютона-Лейбница; – допущено не более одной вычислительной ошибки. 	<p>Задание № 2. практическое (Практическая работа № 2)</p> <p>Задание № 5. практическое (Практическое занятие № 3)</p> <p>Задание № 3 практическое</p>	
<p>ЗНАТЬ Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении основной профессиональной образовательной программы;</p>	<p><u>Показатели</u> Формулирование значения математики в профессиональной деятельности и при освоении основной профессиональной образовательной программы;</p> <p><u>Критерии</u> Приведено не менее 3-х примеров значения математики в профессиональной деятельности и при освоении основной профессиональной образовательной программы</p>	<p>Задание № устный опрос</p> <p>Задание № 1 теоретическое</p>	<p>Текущий контроль, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</p>

<p>Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;</p>	<p><u>Показатели</u> Верный выбор основных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; <u>Критерии</u> Продемонстрировано знание основных математических методов при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Задание № устный опрос Задание № 1 теоретическое</p>	<p>Текущий контроль, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.</p>
<p>Основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел; теории вероятностей и математической статистики</p>	<p><u>Показатели</u> Формулирование основных понятий и методов математического анализа <u>Критерии</u> — Сформулировано четко определение предела функции. — Перечислено не менее 2-х методов вычисления пределов.</p>	<p>Задание № Письменный опрос Задание № 1 теоретическое</p>	<p>Текущий контроль, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</p>
<p></p>	<p><u>Показатели</u> Формулирование основных понятий и методов дискретной математики. <u>Критерии</u> — Четко сформулировано понятие множества .с применением математических терминов; — Перечислено не менее 2-х основных операций над множествами. — Дано определение графа, приведен пример графа.</p>	<p>Задание № Письменный опрос Задание № 1 теоретическое</p>	<p></p>
<p></p>	<p><u>Показатели</u> Формулирование основных понятий и методов линейной алгебры <u>Критерии</u> — Правильно поставлено в соответствие математическому термину его описание. — Четко сформулированы определения матрицы и определителя матрицы. — Перечислено не менее 3-х видов матриц. — Изложен алгоритм решения систем линейных уравнений методом Крамера и методом</p>	<p>Задание № 6 тестовое Задание № 1 теоретическое</p>	<p></p>

	<p>Гаусса.</p> <p><u>Показатели</u> Четкое формулирование основных понятий и методов теории комплексных чисел.</p> <p><u>Критерии</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Правильно поставлено в соответствие математическому термину его описание. — Сформулированы правила сложения и умножения комплексных чисел в алгебраической форме тригонометрической формах. — Описан алгоритм перевода комплексных чисел из алгебраической формы в тригонометрическую и обратно. 	<p>Задание № тестовое Задание № 1 теоретическое,</p>	
	<p><u>Показатели</u> Формулирование основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики</p> <p><u>Критерии</u> Сформулировано классическое определение вероятности.</p>	<p>Задание № Письменный опрос.</p>	
<p>ЗНАТЬ Основные понятия и методы интегрального и дифференциального исчисления</p>	<p><u>Показатели</u> Формулирование основных понятий и методов основы интегрального и дифференциального исчисления</p> <p><u>Критерии</u></p> <ul style="list-style-type: none"> — Воспроизведена таблица производных (не менее 10 формул) — Верно сформулированы правила нахождения суммы, произведения и частного производных, дифференцирования сложных функций. — Перечислены верно не менее 5 табличных интегралов. — Сформулированы не менее 2-х методов нахождения интегралов. 	<p>Задание № 3. Письменный опрос Задание № 1 теоретическое</p>	<p>Текущий контроль, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.</p>

Оценочные материалы

Задание для проведения промежуточной аттестации

Вариант 1

Задание 1.

Проверяемые результаты обучения: У.2, З.2, З.3

Текст задания

Найдите производную функции $y = e^{x^2}(x^2 + 1)$.

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 2.

Проверяемые результаты обучения: У.1, З.2, З.3

Текст задания

Найдите промежутки возрастания и экстремумы функции $y = 2x^3 - 3x^2 - 36x$.

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 3.

Проверяемые результаты обучения: У.1, З.2, З.3

Текст задания

Найдите наибольшее значение функции $y = 5 - 8x - x^2$ на отрезке $[-6; -3]$.

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 4.

Проверяемые результаты обучения: У.1, З.2, З.3

Текст задания

Найдите неопределенный интеграл $\int (5x\sqrt{x} + e^x - 1)dx$.

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 5.**Проверяемые результаты обучения: У.3, З.2, З.3.****Текст задания**Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + x + 6$ и $y = 0$.**Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Вариант 2**Задание 1.****Проверяемые результаты обучения: У.2, З.2, З.3****Текст задания**Найдите производную функции $y = 2x^2 + \operatorname{tg}(2x - 3)$.**Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 2.**Проверяемые результаты обучения: У.1, З.2, З.3****Текст задания**Найдите промежутки возрастания и экстремумы функции $y = -x^3 + x^2 + 8x$.**Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 3.

Проверяемые результаты обучения: У.1, 3.2, 3.3

Текст задания

Найдите наибольшее значение функции $y = 3x^2 - 12x + 1$ на отрезке $[1; 4]$.

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 4.

Проверяемые результаты обучения: У.1, 3.2, 3.3

Текст задания

Найдите неопределенный интеграл $\int (e^x + \frac{2}{x^3} - \sin x) dx$.

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 5.

Проверяемые результаты обучения: У.3, 3.2, 3.3.

Текст задания

Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 + 5x + 6$, прямыми $x = -1$, $x = 2$ и осью абсцисс.

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Вариант 3**Задание 1.**

Проверяемые результаты обучения: У.2, 3.2, 3.3

Текст задания

Найдите производную функции $y = \frac{\ln(2x+1)}{e^x - 3}$.

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 2.**Проверяемые результаты обучения: У.1, 3.2, 3.3****Текст задания**Найдите промежутки возрастания и экстремумы функции $y = 2x^3 - 3x^2 + 5$.**Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 3.**Проверяемые результаты обучения: У.1, 3.2, 3.3****Текст задания**Найдите наибольшее значение функции $y = 1 + 8x - x^2$ на отрезке $[2;5]$.**Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 4.**Проверяемые результаты обучения: У.1, 3.2, 3.3****Текст задания**Найдите неопределенный интеграл $\int x^3(1 + 5x)dx$.**Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 5.**Проверяемые результаты обучения: У.3, 3.2, 3.3.****Текст задания**Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 2x + 3$ и $y = 0$ **Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Вариант 4

Задание 1.

Проверяемые результаты обучения: У.2, 3.2, 3.3

Текст задания

Найдите производную функции $y = e^x \cos x^2$.

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 2.

Проверяемые результаты обучения: У.1, 3.2, 3.3

Текст задания

Найдите промежутки убывания и экстремумы функции $y = 2x^3 + 9x^2 - 24x$.

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 3.

Проверяемые результаты обучения: У.1, 3.2, 3.3

Текст задания

Найдите наименьшее значение функции $y = 3x^2 + 18x + 7$ на отрезке $[-5; -1]$.

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 4.

Проверяемые результаты обучения: У.1, 3.2, 3.3

Текст задания

Найдите неопределенный интеграл $\int \left(\frac{4}{3}x^3 - \frac{3}{4}x^2 + 5 \right) dx$.

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 5.**Проверяемые результаты обучения: У.3, З.2, З.3.****Текст задания**Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 - 8x + 18$, $x = 2$, $x = 6$ и $y = 0$.**Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Вариант 5**Задание 1.****Проверяемые результаты обучения: У.2, З.2, З.3****Текст задания**Найдите производную функции $y = \frac{x + e^x}{\sin(x + 1)}$.**Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 2.**Проверяемые результаты обучения: У.1, З.2, З.3****Текст задания**Найдите промежутки убывания и экстремумы функции $y = 2 + 5x^3 - 3x^5$.**Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 3.**Проверяемые результаты обучения: У.1, З.2, З.3****Текст задания**Найдите наибольшее значение функции $y = \ln x - x$ на отрезке $\left[\frac{1}{2}; 3\right]$.**Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 4.**Проверяемые результаты обучения: У.1, 3.2, 3.3****Текст задания**

Найдите неопределенный интеграл $\int \left(\frac{5}{\cos^2 x} + \frac{1}{2\sin^2 x} + x^3 \right) dx$.

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 5.**Проверяемые результаты обучения: У.3, 3.2, 3.3.****Текст задания**

Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 10x - 16$ и $y = 0$.

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Вариант 6**Задание 1.****Проверяемые результаты обучения: У.2, 3.2, 3.3****Текст задания**

Найдите производную функции $y = \frac{2^x}{x - \ln(x - 3)}$.

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 2.**Проверяемые результаты обучения: У.1, 3.2, 3.3****Текст задания**

Найдите промежутки убывания и экстремумы функции $y = \frac{1}{10}x^5 - \frac{5}{6}x^3 + 2x$.

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
2. Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 3.**Проверяемые результаты обучения: У.1, 3.2, 3.3****Текст задания**Найдите наибольшее значение функции $y = x + \frac{4}{x}$ на отрезке $[1;5]$.**Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
- 2.Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 4.**Проверяемые результаты обучения: У.1, 3.2, 3.3****Текст задания**Найдите неопределенный интеграл $\int (2x - 1)^2 dx$.**Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
- 2.Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Задание 5.**Проверяемые результаты обучения: У.3, 3.2, 3.3.****Текст задания**Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 + 8x + 16$ и прямой $x = -2$.**Условия выполнения задания**

1. Место выполнения задания – учебная аудитория
- 2.Максимальное время выполнения задания: 10 минут

Критерий оценки

При правильном и полном выполнении задания – 1 балл

Сводная таблица контроля оценки результатов обучения

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	Отлично
80 ÷ 89	4	Хорошо
70 ÷ 79	3	Удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

Расчетное задание

Текст задания

Вариант 1

Даны векторы $\vec{a}(9;-2;1)$ и $\vec{b}(4;3;0)$ (для № 1-5).

1. Найти $\vec{a} \cdot \vec{b}$.
2. Найти $(\vec{a} \wedge \vec{b})$.
3. Найти \vec{a}^2 .
4. Найти $|\vec{b}|$.
5. Найти координаты векторов $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$, $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$, $\vec{f} = -3\vec{a}$.
6. В прямоугольной декартовой системе координат построить точки $A(0; 0)$, $B(3; -4)$, $C(-3; 4)$. Определить расстояние между точками A и B , B и C , A и C .
7. Построить точки, заданные полярными координатами: $A(2; \pi/2)$, $B(3; \pi/4)$, $C(3; 3\pi/4)$.
8. Даны точки в полярной системе координат $A(2; \pi/4)$, $B(4; \pi/2)$. Найти их прямоугольные координаты.

Вариант 2

Даны векторы $\vec{a}(-3;2;1)$ и $\vec{b}(3;0;4)$ (для № 1-5).

1. Найти $\vec{a} \cdot \vec{b}$.
2. Найти $(\vec{a} \wedge \vec{b})$.
3. Найти \vec{a}^2 .
4. Найти $|\vec{b}|$.
5. Найти координаты векторов $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$, $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$, $\vec{f} = -3\vec{a}$.
6. В прямоугольной декартовой системе координат построить точки $A(0; 0)$, $C(-3; 4)$, $D(-2; 2)$, $E(10; -3)$. Определить расстояние между точками C и D , A и D , D и E .
7. Построить точки, заданные полярными координатами: $A(4; 0)$, $B(2; 3\pi/2)$, $C(3; \pi)$.
8. Даны точки в прямоугольной системе координат $A(0; 5)$, $B(-3; 0)$, $C(\sqrt{3}; 1)$. Найти их полярные координаты.

Время на выполнение: 70 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Устный ответ

Текст задания

1. Дать определение вектора.
2. Дать определение проекции вектора на ось и перечислить ее свойства.
3. Дать определение скалярного произведения векторов и перечислить его свойства.
4. Дать определение векторного произведения векторов и перечислить его свойства.

5. Дать определение смешанного произведения векторов и перечислить его свойства.

Время на выполнение: 20 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Расчетное задание

Текст задания

Вариант 1

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 8x + 15}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x + 5}{3x - 6}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 12x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{x}\right)^{\frac{x}{3}}.$$

Вариант 2

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + x - 20}{x^2 - 16}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x + 6}{2x - 4}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\sin 13x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{12}{x}\right)^{\frac{x}{4}}.$$

Вариант 3

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 49}{x^2 - 5x - 14}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 4}{2x - 6}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{\sin 4x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{15}{x}\right)^{\frac{x}{5}}.$$

Вариант 4

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 12x + 35}{x^2 - 25}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 1}{2x - 10}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{\sin 19x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{2x}.$$

Вариант 5

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 3x - 18}{x^2 - 36}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x - 3}{3x - 12}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 14x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{10}{x}\right)^{3x}.$$

Вариант 6

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x^2 - 81}{x^2 - 11x + 18}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{3x - 5}{2x - 12}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 19x}{\sin 3x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{14}{x}\right)^{2x}.$$

Время на выполнение: 40 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Расчетное задание

Текст задания

Вариант 1

1. Найти производную функции $y = \sin^6(4x^3 - 2)$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 3x^4 + \cos 5x$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = \frac{3}{x}$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$, $x_0 = 1$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 2t^2 + 5t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)

Вариант 2

1. Найти производную функции $y = \cos^4(6x^2 + 9)$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 2x^5 - \sin 3x$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = 2x - x^2$ в точке с абсциссой $x_0 = 0$, $x_0 = 2$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = t^3 - 4t^2$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)

Вариант 3

1. Найти производную функции $y = tg^5(3x^4 - 13)$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 4x^3 - e^{5x}$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 + 1$ в точке с абсциссой $x_0 = 0$, $x_0 = 1$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = \frac{1}{4}t^4 + t^2$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)

Вариант 4

1. Найти производную функции $y = ctg^4(5x^3 + 6)$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 5x^4 - \cos 4x$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 1$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$, $x_0 = 2$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = t^4 - 2t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)

Вариант 5

1. Найти производную функции $y = \arcsin^3 7x^2$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 4x^4 + \sin 2x$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = tgx$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{4}$, $x_0 = \frac{\pi}{3}$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = 2t^3 - 8$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)

Вариант 6

1. Найти производную функции $y = \arctg^6 5x^4$.
2. Найти производную третьего порядка функции $y = 6x^5 + e^{4x}$.
3. Написать уравнение касательной к графику функции $f(x) = 1 + \cos x$ в точке с абсциссой $x_0 = 0$, $x_0 = \frac{\pi}{2}$.
4. Материальная точка движется по закону $x(t) = t^4 + 2t$. Найти скорость и ускорение в момент времени $t=5$ с. (Перемещение измеряется в метрах.)

Время на выполнение: 40 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Устный ответ

Текст задания

Сформулировать правила дифференцирования и записать производные основных элементарных функций:

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| 1°. $c' =$ | 8°. $(tgx)' =$ |
| 2°. $(x^\alpha)' =$ | 9°. $(ctgx)' =$ |
| В частности, $x' =$ | 10°. $(\arcsin x)' =$ |
| $(x^2)' =$ | 11°. $(\arccos x)' =$ |
| $(x^3)' =$ | 12°. $(\arctgx)' =$ |
| $(\sqrt{x})' =$ | 13°. $(\text{arcctgx})' =$ |
| $\left(\frac{1}{x}\right)' =$ | |

ПРАВИЛА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ

- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| 3°. $(kx + b)' =$ | 14°. $(u + v)' =$ |
| 4°. $(a^x)' =$ | 15°. $(u - v)' =$ |
| В частности, $(e^x)' =$ | 16°. $(uv)' =$ |
| 5°. $(\log_a x)' =$ | 17°. $(cu)' =$ |
| В частности, $(\ln x)' =$ | 18°. $\left(\frac{u}{v}\right)' =$ |
| $(\lg x)' =$ | |

В частности, $\left(\frac{1}{v}\right)' =$

- | | |
|-------------------|-----------------------------|
| 6°. $(\sin x)' =$ | ПРОИЗВОДНАЯ СЛОЖНОЙ ФУНКЦИИ |
| 7°. $(\cos x)' =$ | 19°. $f(\varphi(x))' =$ |

Время на выполнение: 15 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Расчетное задание

Текст задания

Исследовать функцию и построить ее график.

Вариант 1

$$f(x) = x^2 - 2x + 8.$$

Вариант 2

$$f(x) = -\frac{2x^2}{3} + x + \frac{2}{3}.$$

Вариант 3

$$f(x) = -x^2 + 5x + 4.$$

Вариант 4

$$f(x) = \frac{x^2}{4} + \frac{x}{16} + \frac{1}{4}.$$

Вариант 5

$$f(x) = -x^3 + 3x - 2.$$

Вариант 6

$$f(x) = x^4 - 2x^2 - 3.$$

Вариант 7

$$f(x) = x^3 + 3x + 2.$$

Вариант 8

$$f(x) = 3x^2 - x^3.$$

Время на выполнение: 20 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

6. Расчетное задание

6.1. Текст задания

Вариант 1

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

1. $\int \left(5 \cos x - 3x^2 + \frac{1}{x} \right) dx.$

2. $\int \frac{3x^8 - x^5 + x^4}{x^5} dx.$

3. $\int (6^x \cdot 3^{2x} - 4) dx$.
4. $\int \left(\frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx$.
5. $\int \frac{dx}{1+16x^2}$.

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

6. $\int (8x - 4)^3 dx$.
7. $\int \frac{12x^3 + 5}{3x^4 + 5x - 3} dx$.
8. $\int x^5 \cdot e^{-x^6} dx$.
9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:
 $\int (x + 5) \cos x dx$.

Вариант 2

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

1. $\int \left(6 \sin x + 4x^3 - \frac{1}{x} \right) dx$.
2. $\int \frac{x^9 - 3x^7 + 2x^6}{x^7} dx$.
3. $\int (7^x \cdot 2^{2x} + 5) dx$.
4. $\int \left(\frac{1}{1+x^2} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx$.
5. $\int \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}$.

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

6. $\int (7x + 5)^4 dx$.
7. $\int \frac{18x^2 - 3}{6x^3 - 3x + 8} dx$.
8. $\int x^7 \cdot e^{x^8} dx$.
9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:
 $\int (x - 2) \sin x dx$.

Время на выполнение: 60 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Устный ответ

Текст задания

Записать табличные интегралы:

- 1°. $\int 0 dx =$
- 2°. $\int x^\alpha dx =$
В частности, $\int dx =$
- 3°. $\int \frac{dx}{x} =$
- 4°. $\int a^x dx =$
В частности, $\int e^x dx =$
- 5°. $\int \cos x dx =$
- 6°. $\int \sin x dx =$
- 7°. $\int \frac{dx}{\cos^2 x} =$
- 8°. $\int \frac{dx}{\sin^2 x} =$
- 9°. $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} =$
В частности, $\int \frac{dx}{\sqrt{1 - x^2}} =$
- 10°. $\int \frac{dx}{a^2 + x^2} =$
В частности, $\int \frac{dx}{1 + x^2} =$

Время на выполнение: 10 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Расчетное задание

Текст задания

Вариант 1

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$.
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_2^3 (2x - 1)^3 dx$.
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 4$, $y = 0$, $x = -2$, $x = 2$.
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 4$.

5. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 3t^2 + 2t + 1$ (м/с). Найти путь S , пройденный точкой за 10 сот начала движения.

Вариант 2

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx$.
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_0^1 (3x + 1)^4 dx$.
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 1$, $y = 0$, $x = -1$, $x = 1$.
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 0$, $x = 1$.
5. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 9t^2 - 8t$ (м/с). Найти путь S , пройденный точкой за четвертую секунду.

Время на выполнение: 40 мин.

Перечень объектов контроля и оценки

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

9. Расчетное задание

9.1. Текст задания

Вариант 1

Найти частные производные функций.

1. $z = x \cdot \ln y + \frac{y}{x}$.
2. $z = \ln(x^2 + 2y^3)$.
3. $z = (1 + x^2)^y$.

Вариант 2

Найти частные производные функций.

1. $z = x^y$.
2. $z = x^3 y^2 - 2xy^3$.
3. $z = \ln^x y$.

Время на выполнение: 25 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Расчетное задание

Текст задания

Вариант 1

Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений (для № 1-4).

1. $y = c_1 e^{-5x} + c_2 e^x, \quad y'' + 4y' - 5y = 0.$

2. $y = c_1 e^x + c_2 x e^x, \quad y'' + 2y' + y = 0.$

3. $y = \frac{8}{x}, \quad y' = -\frac{1}{8} y^2.$

4. $y = e^{4x} + 2, \quad y' = 4y.$

5. Решить задачу Коши: $y' = 4x^3 - 2x + 5, \quad y(1) = 8.$

Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка (для № 6-12).

6. $y' = \frac{1}{\cos^2 x} + x^4.$

7. $y' = -6y.$

8. $y' = \frac{x-1}{y^2}.$

9. $y' = \frac{y}{\sqrt{1-x^2}}.$

10. $y' - 3y + 5 = 0.$

11. $y'' - 7y' + 10y = 0.$

12. $y'' + 4y' + 4y = 0.$

Вариант 2

Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений (для № 1-4).

1. $y = c_1 e^{-2x} + c_2 x e^{-2x}, \quad y'' + 4y' + 4y = 0.$

2. $y = c_1 e^{3x} + c_2 e^x, \quad y'' - y' - 6y = 0.$

3. $y = e^{3x} - 5, \quad y' = 3y + 15.$

4. $y = \frac{5}{x}, \quad y' = -y^2.$

5. Решить задачу Коши: $y' = 3x^2 - 2x + 6, \quad y(2) = 19.$

Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка (для № 6-12).

6. $y' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} - x^7.$

7. $y' = 8y.$

8. $y' = \frac{2x}{y^2}.$

9. $y' = \frac{y}{1+x^2}.$

10. $y' + 8y - 3 = 0.$

11. $y'' + 8y' + 16y = 0.$

12. $y'' - y' - 12y = 0.$

Время на выполнение:80мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Устный ответ

Текст задания

1. Сформулировать общие положения при составлении дифференциального уравнения по условию задачи.
2. Записать дифференциальное уравнение показательного роста и показательного убывания и получить его решение. Привести примеры прикладных задач, решаемых с его помощью.
3. Сформулировать задачу о радиоактивном распаде, записать для нее дифференциальное уравнение.
4. Сформулировать задачу о гармонических колебаниях, записать дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
5. Сформулировать задачу о падении тел в атмосферной среде, записать для нее дифференциальное уравнение.

Время на выполнение:30 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Расчетное задание

Текст задания

Вариант 1.

1. При $z = -1 - i$ найти значение функции
$$\omega = \frac{z^2 + \bar{z}}{|z| + i}.$$
2. Решить уравнения:
а) $z^2 - 2z + 2 = 0$; б) $z^2 - 5z + 7 + i = 0$.
3. Описать множество точек, изображающих на комплексной плоскости числа z , удовлетворяющие условию $|z - 3 + i| \geq 4$.
4. Представить в тригонометрической форме числа: $5i, -3, 1 + i, \sqrt{3} - i$.

Вариант 2.

1. Выполнить действия
$$\frac{(1 - i)^2 - (1 + 2i)^3}{(1 + i)^3 + (2 - i)^2}.$$
2. Решить уравнения:
а) $z^2 - 4z + 5 = 0$; б) $z^2 - (3 + 2i)z + 5 + i = 0$.

3. Описать множество точек, изображающих на комплексной плоскости числа z , удовлетворяющие условию $\operatorname{Re}(z^2) = 1$.
4. Представить в тригонометрической форме числа: $5, -2i, -1 - i, \sqrt{3} + i$.

Вариант 3.

1. Найти действительную и мнимую части числа
$$\left(\frac{i^9 + 2}{i^{15} - 1} \right)^3$$
2. Решить уравнения:
а) $z^2 - 2z + 5 = 0$; б) $z^2 + (3 + i)z + 2 + 2i = 0$.
3. Описать множество точек, изображающих на комплексной плоскости числа z , удовлетворяющие условию $|z - (1 + i)| + |z - (1 - i)| < 4$.
4. Представить в тригонометрической форме числа: $-i, 9, -1 + i, -\sqrt{3} - i$.

Вариант 4.

1. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} (3 - i)x + (4 + 2i)y = 2 - 5i \\ (4 + 2i)x - (2 - i)y = 5 + 4i \end{cases}$$
2. Решить уравнения:
а) $z^2 - 2z + 10 = 0$; б) $z^2 + (1 + i)z + 2 + 2i = 0$.
3. Описать множество точек, изображающих на комплексной плоскости числа z , удовлетворяющие условию $|z - 3i| = 4$.
4. Представить в тригонометрической форме числа: $-10, i, 1 - i, -\sqrt{3} + i$.

Вариант 5.

1. Указать алгебраическую форму комплексного числа
$$z = \frac{3 + 2i}{1 - i} + \frac{2 + 5i}{-2 + 3i}$$
.
2. Решить уравнения:
а) $z^2 - 4z + 13 = 0$; б) $z^2 + (-1 + i)z + 6 + 2i = 0$.
3. Описать множество точек, изображающих на комплексной плоскости числа z , удовлетворяющие условию $\operatorname{Im}\left(\frac{\bar{z}}{z}\right) = 1$.
4. Представить в тригонометрической форме числа: $2i, -5, 1 + i, \sqrt{3} - i$.

Вариант 6

1. Вычислить
$$\left(\frac{i^{16} + 4}{i^5 - 3} \right)$$
.

2. Решить уравнения:
а) $z^2 - 6z + 13 = 0$; б) $z^2 + (1 - 6i)z - 7 - 9i = 0$.
3. Описать множество точек, изображающих на комплексной плоскости числа z , удовлетворяющие условию $\frac{\pi}{4} < \arg(z + 2 - 5i) < \frac{\pi}{3}$.
4. Представить в тригонометрической форме числа: $-2i$, 1 , $1 - i$, $-\sqrt{3} - i$.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Расчетное задание

Текст задания

1. Из корзины, в которой находятся 4 белых и 7 черных шара, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется черным.
2. Определить вероятность появления «герба» при бросании монеты.
3. В корзине 20 шаров: 5 синих, 4 красных, остальные черные. Выбирают наудачу один шар. Определить, с какой вероятностью он будет цветным.
4. Событие A состоит в том, что станок в течение часа потребует внимания рабочего. Вероятность этого события составляет 0,7. Определить, с какой вероятностью станок не потребует внимания.
5. В одной корзине находятся 4 белых и 8 черных шаров, в другой – 3 белых и 9 черных. Из каждой корзины вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся белыми.
6. Бросают две монеты. Определить, с какой вероятностью появится «герб» на обеих монетах.
7. В лотерее 100 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 200 рублей и двадцать выигрышей по 50 рублей. Пусть X – величина возможного выигрыша для человека, имеющего один билет. Составить закон распределения этой случайной величины X .
8. Случайная величина X задана законом распределения:

1	4	6
0,1	0,6	0,3

Найти ее математическое ожидание.

9. Согласно статистике, вероятность того, что двадцатипятилетний человек проживет еще год, равно 0,992. Компания предлагает застраховать жизнь на год на 1000 у.е. с уплатой 10 у.е. взноса. Определить, какую прибыль ожидает компания от страховки одного двадцатипятилетнего человека.
10. Случайная величина X задана законом распределения:

1	5	8
0,1	0,2	0,7

Найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение этой случайной величины X .

11. Случайные величины X и Y заданы законом распределения. Найти математическое ожидание этих случайных величин и определить по таблицам, какая из данных величин более рассеяна. Подсчитать дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$. Убедиться, что $D(X) > D(Y)$.

X	2	20	28	50
-----	---	----	----	----

	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
--	---------------	---------------	---------------	---------------

	23	25	26
Y	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$

Время на выполнение: 45 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

14. Расчетное задание

141. Текст задания

Вариант 1

1. Найти матрицу $C=A+3B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.

3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 5, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 7. \end{cases}$$

Вариант 2

1. Найти матрицу $C=2A-B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.

3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = -2, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 5. \end{cases}$$

Вариант 3

1. Найти матрицу $C=3A+B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.

3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 4, \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$$

Вариант 4

1. Найти матрицу $C=A-4B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 3, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$$

Вариант 5

1. Найти матрицу $C=4A-B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 3, \\ 3x_1 + 7x_2 + x_3 = 10. \end{cases}$$

Вариант 6

1. Найти матрицу $C=A+2B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$$

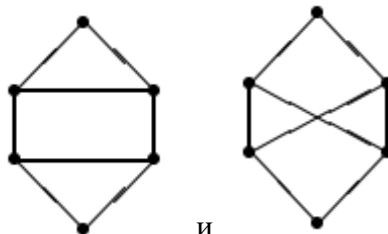
Время на выполнение: 60 мин.

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Решение задач

Задача 1. Пусть G_1 и G_2 – два графа с одним и тем же множеством вершин. Пусть для любых различных вершин x, y ребро $\{x, y\}$ принадлежит хотя бы одному из этих графов. Доказать, что хотя бы один граф G_1 или G_2 является связным.



Задача 2. Доказать, что графы и не изоморфны.

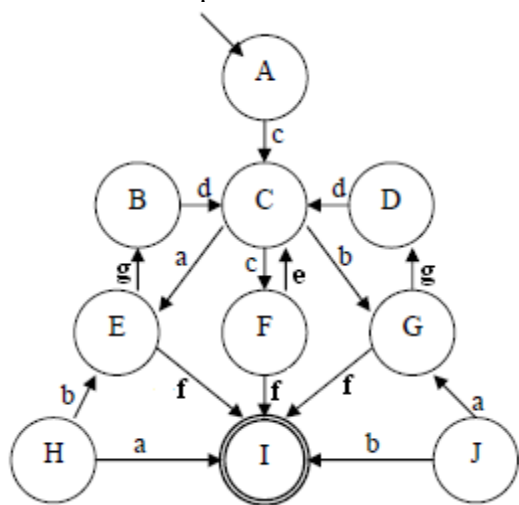
Задача 3. Доказать, что если в простом графе (без петель и кратных ребер) все вершины имеют разные степени, то в этом графе только одна вершина.

Задача 4. Доказать, что если в простом графе (нет петель и кратных ребер) все вершины имеют степень не меньше чем 3, то в этом графе есть цикл длины не меньше чем 4.

Задача 5. Построить регулярную грамматику для идентификаторов. Идентификатор состоит из букв, цифр и символов "_" и начинается обязательно с буквы.

Задача 6. Построить регулярную грамматику, генерирующую регулярное выражение $(101)^*(010)^*$

Задача 7. Построить минимальный автомат, эквивалентный



Задания для зачёта

1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{3x}\right)^{5x}$.
2. Вычислить пределы:
 - а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - x^3 + 1}{2x^4 + x}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x}{x^2 - 4}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4}{x^3 + 2x}$.
3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 5x}$.
4. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{3x}$.

5. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + x}{x^2 - 2x}$.
6. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 10x + 16}{x - 8}$.
7. Исследовать функцию $f(x) = \frac{5x}{x - 6}$ на непрерывность в точке $x_0 = 6$.
8. Исследовать функцию $f(x) = 3x^2 - x^3$ и построить ее график.
9. Вычислить значение производной следующих функций в точке $x_0 = 4$:
а) $f(x) = 8x^2 - \ln x$; б) $f(x) = x^3 + 5x$.
10. Найти производную функции $y = (x^4 - 5x^2 + x)^7$.
11. Найти производную функции $y = \frac{11x - 8}{2x + 4}$.
12. Найти производную функции $y = e^{2x^5 - 8}$.
13. Найти производную функции $y = \ln(8x^4 - 3x^2 + 2)$.
14. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{4 - x^3 + x^2 - 2x}{x} dx$.
15. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int x^2 \cdot e^{x^3} dx$.
16. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int (6x + 11)^4 dx$.
17. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int \cos(6x - 1) dx$.
18. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной $\int \sin^6 x \cdot \cos x dx$.
19. Вычислить определенный интеграл $\int_0^3 (5x + 1) dx$.
20. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 (x - 5)x dx$.
21. Вычислить определенный интеграл $\int_0^2 \frac{2x^3 + x^4}{x^2} dx$.
22. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 5t^2 + 4t + 2$ (м/с). Найти путь s , пройденный точкой за 4 сот начала движения.
23. Вычислить объем тела, полученного от вращения фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 3$, вокруг оси Ox .
24. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 2$.
25. Решить дифференциальное уравнение $y'' - 9y' + 20y = 0$.
26. Решить задачу Коши: $y' = 6x^2 + 4x$, $y(1) = 9$.
27. Решить дифференциальное уравнение $y' = 11x$.
28. В одной корзине находятся 5 белых и 10 черных шаров, в другой – 4 белых и 11 черных. Из каждой корзины вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся черными.
29. В лотерее 1000 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 200 рублей и десять выигрышей по 100 рублей. Пусть X – величина возможного выигрыша для человека, имеющего один билет. Составить закон распределения этой случайной величины X .
30. Случайная величина X задана законом распределения:

4	6	7
0,4	0,5	0,1

Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение этой случайной величины X .

Инструкция по выполнению теста:

Каждое тестовое задание варианта имеет определенный порядковый номер, из которых - один верный и три неверных ответа.

В каждом варианте теста 20 вопросов.

Критерии оценивания:

«отлично» - 90%-100% правильных ответов,

«хорошо»- 75%-89% правильных ответов,

«удовлетворительно»- 50%-74% правильных ответов,

«неудовлетворительно»- менее 50% правильных ответов.

Время, которое отводится на выполнение теста-20 минут.

Тема: Производная и ее приложения

- Предел отношения приращения функции в точке x к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю называется...
 - производной функции
 - неопределенным интегралом
 - пределом функции
 - первообразной
- Если материальная точка движется по закону $S(t)$, то первая производная от пути по времени есть...
 - угловой коэффициент
 - ускорение движения
 - скорость в данный момент времени
 - нет верного ответа
- Геометрический смысл производной состоит в том, что ...
 - она равна пределу функции
 - она равна всегда нулю
 - она равна угловому коэффициенту касательной
 - она равна максимальному значению функции
- Дифференцирование – это...
 - вычисление предела
 - вычисление приращения функции
 - нахождение производной от данной функции
 - составление уравнения нормали
- Эта формула выражает $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$

- А) первый замечательный предел;
 Б) первообразную
 В) угловой коэффициент касательной
 Г) максимальному значению функции
6. Уравнение касательной к данной линии в точке М имеет вид...
- а) $y - y_0 = y'(x)(x - x_0)$
 б) $y = y'(x)(x - x_0)$
 в) $y - y_0 = x - x_0$
 г) $y = y * x$
7. Производная постоянной величины равна...
- а) единице
 б) самой постоянной
 в) не существует
 г) нулю
8. При вычислении производной постоянный множитель можно...
- а) возводить в квадрат
 б) выносить за знак производной
 в) не принимать во внимание
 г) принять за нуль
9. Ускорение прямолинейного движения равно...
- а) скорости от пути по времени
 б) первой производной от пути по времени
 в) второй производной от пути по времени
 г) нулю
10. Функция возрастает на заданном промежутке, если...
- а) первая производная положительна
 б) вторая производная положительна
 в) первая производная отрицательна
 г) первая производная равна нулю

11. Найти: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2}{x + 2}$

- а) не существует; б) 0; в) $\frac{2}{3}$; г) $\frac{1}{2}$

12. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + x^3}{x^3 + 2x^2}$

- а) 1; б) 0; в) -1; г) ∞

13. 16. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x}$

а) не существует; б) 0 ;в) ∞ ; г) 5

14.Найти: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \left(\frac{1}{x}\right)\right)^{2x}$

а) e^2 ; б) e ;в) 1 ;г) ∞

15. Найдите производную функции $y=x^3+\cos x$.

а) $y'=3x^2 - \sin x$ б) $y'=x^3 - \sin x$ в) $y'=3x^2 + \sin x$ г) $y'=x^3 \ln 3 + \sin x$

16. Найдите производную функции $y=2x - \sin x$.

а) $y'=x^2 - \cos x$ б) $y'=x^2 - \sin x$ в) $y'=2 - \cos x$ г) $y'=1 + \cos x$

17.. Найдите производную функции $y=2^x + 1$.

а) $y'=2^x \cdot \ln 2$ б) $y'=x \cdot 2^{x-1}$ в) $y'=\frac{2^x}{\ln 2}$ г) $y'=x \cdot 2^{x-1} + 1$

18. Найдите производную функции $y=-e^x + 3x^3$.

а) $y'=e^x + 3x$ б) $y'=-xe^x + 9x^2$ в) $y'=-e^x + 9x^2$ г) $y'=-e^{x-1} + 9x^3$.

19. Найдите производную функции $y=e^{2x} - \ln(3x - 5)$

а) $y'=2e^{2x} - \frac{3}{3x-5}$ б) $y'=2e^{2x} - \frac{1}{3(3x-5)}$ в) $y'=e^{2x} - \frac{3}{3x-5}$

г) $y'=e^{2x} - \frac{1}{3(3x-5)}$

20. Вторая производная $y''(x)$ функции $y(x)=4x^2-2x$ имеет вид

а) $y''=4$; б) $y''=8$; в) $y''=6$; г) $y''=7$

Тема: Интеграл и его применение

21. Функция F называется первообразной для функции f на некотором промежутке, если для всех x из этого промежутка существует производная

$F'(x)$, равная $f(x)$, т.е. $F'(x)=f(x)$ это...

- а) формула Ньютона-Лейбница
- б) дифференциал функции
- в) первообразная для функции f
- г) производная в точке

22. Множество первообразных для данной функции $f(x)$ называется...

- а) функцией
- б) неопределенным интегралом
- в) постоянным множителем

- г) частной производной
23. Операция нахождения неопределенного интеграла называется...
- а) дифференцированием функции
 - б) преобразованием функции
 - в) интегрированием функции
 - г) нет верного ответа
24. Непосредственное интегрирование, метод подстановки, интегрирование по частям это...
- а) методы нахождения производной
 - б) методы интегрирования
 - в) методы решения задачи Коши
 - г) все ответы верны
25. Производная от неопределенного интеграла равна...
- а) подынтегральной функции
 - б) постоянной интегрирования
 - в) переменной интегрирования
 - г) любой функции
26. Неопределенный интеграл от алгебраической суммы двух или нескольких функций равен...
- а) произведению интегралов этих функций
 - б) разности этих функций
 - в) алгебраической сумме их интегралов
 - г) интегралу частного этих функций
27. Определенный интеграл вычисляют по формуле...
- а) $\int_A^B f(x)dx = F(a) - F(b)$
 - б) $\int_A^B f(x)dx = F(b) - F(a)$
 - в) $\int_A^B f(x)dx = F(a) + F(b)$
 - г) $\int_A^B f(x)dx = F(a)$
28. Определенный интеграл с одинаковыми пределами равен...
- а) единице
 - б) бесконечности
 - в) нулю
 - г) указанному пределу
29. При перемене местами верхнего и нижнего пределов интегрирования определенный интеграл...
- а) остается прежним
 - б) меняет знак
 - в) увеличивается в два раза
 - г) равен нулю

30. Определенный интеграл используется при вычислении...

- а) площадей плоских фигур
- б) объемов тел вращения
- в) пройденного пути
- г) всех перечисленных элементов

31. Формула Ньютона-Лейбница

$$1) \int_a^b f(t) dt = F(b) - F(a)$$

$$2) \int_a^b f(t) dt = F(a) - F(b)$$

$$3) \int_a^b f(t) dt = F(a) - F(b) + \tilde{n}$$

$$4) \int_a^b f(t) dt = F(b) - F(a) + \tilde{n}$$

32. Вычисление пути, пройденного материальной точкой производится по формуле:

$$1) S = \int_{t_1}^{t_2} f(t) dt$$

$$2) S = \int f(t) dt$$

$$3) S = \int_{t_2}^{t_1} f(t) dt$$

$$4) S = dt \int_{t_1}^{t_2} f(t)$$

33. Если криволинейная трапеция, ограниченная линией $y = f(x) \geq 0$ и прямыми $y=0$, $x=a$, $x=b$, вращается вокруг оси x , то объем вращения вычисляется по формуле

$$1) V = \pi \int_a^b y^2 dx$$

$$2) V = \pi \int_a^b x^2 dx$$

$$3) V = \pi \int_b^a y^2 dx$$

$$4) V = \pi \int_b^a x^2 dx$$

34. Если $y = f(x) (f(x) \geq 0)$, то площадь криволинейной трапеции, ограниченной этой линией, двумя прямыми $x=a$ и $x=b$ и отрезком оси абсцисс $a \leq x \leq b$, вычисляется по формуле

$$1) S = \int_a^b f(x) dx$$

$$2) S = \int_b^a f(x) dx$$

$$3) S = \int f(x) dx$$

$$4) S = f(x) \int_a^b dx$$

35. Укажите первообразную функции $f(x) = 3x^2 - \sin x$

$$1) F(x) = x^3 - \cos x$$

$$2) F(x) = \frac{x^2}{2} - \sin x$$

$$3) F(x) = x^2 + \cos x$$

$$4) F(x) = 2 - \cos x$$

36. Определенный интеграл $\int_1^2 4x^3 dx$ равен

а) 36; б) 17; в) 16; г) 15

37. Площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y=4-x^2$, $y=0$ определяется интегралом

$$а) \int_{-2}^0 (4-x^2) dx ; б) \int_{-2}^2 (4-x^2) dx ; в) \int_0^4 (4-x^2) dx ; г) \int_0^2 (4-x^2) dx$$

38. В результате подстановки $t = 3x + 2$ интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{3x+2}}$ приводится к виду

$$а) \int \frac{dx}{\sqrt{t}} ; б) \frac{1}{3} \int \frac{dt}{\sqrt{t}} ; в) 3 \int \frac{dt}{\sqrt{t}} ; г) \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$$

39. Определенный интеграл $\int_2^3 3x^2 dx$ равен

а) 19; б) 18; в) 35; г) 27

40. Множество всех первообразных функции $y=5x^4$ имеет вид

$$а) x^5 ; б) 5x^5 + C ; в) x^5 + C ; г) 5x^3 + C$$

Тема: Обыкновенные дифференциальные уравнения

41. Уравнение, связывающее переменную, искомую функцию, ее производную (или дифференциал аргумента и дифференциал функции) называется

1) Дифференциальным

2) Интегральным

3) Логарифмическим

4) Показательным

42. Общим решением дифференциального уравнения первого порядка называется функция:

- 1) $y = \varphi(x, C)$
- 2) $y = \varphi(x)$
- 3) $y = \tilde{N}\varphi(x)$
- 4) $y = C^2\varphi(x)$

43. Частным решением уравнения $F(x, y, y') = 0$ называется решение:

- 1) $y = \varphi(x, C_0)$
- 2) $y = \varphi(x)$
- 3) $y = C_0\varphi(x)$
- 4) $y = C_0\varphi(x^2)$

44. Если дифференциальное уравнение содержит производную или дифференциал не выше второго порядка, то оно называется:

- 1) Дифференциальным уравнением второго порядка
- 2) Дифференциальным уравнением первого порядка
- 3) Дифференциальным уравнением третьего порядка
- 4) Нет верного ответа

45. Общим решением дифференциального уравнения второго порядка называется функция:

- 1) $y = \varphi(x, C_1, C_2)$ от x
- 2) $y = \varphi(x, C_1)$ от x
- 3) $y = \varphi(x, C_2)$ от x
- 4) $y = \varphi^2(x, C_1)$ от x

46. Характеристическое уравнение дифференциального $y'' - 5y' + 6y = 0$ имеет вид

- а) $-5k+6=0$
- б) $k^2-5k+6=0$
- в) $k+6=0$
- г) $k^2-5k=0$

47. Метод решения данного уравнения $g(y)dy+f(x)dx=0\dots$

- а) метод разделения переменных
- б) метод с постоянными коэффициентами;
- в) метод параметров;
- г) метод составления характеристического уравнения

48. Дифференциальное уравнение $\cos y dx - x^2 dy = 0$ в результате разделения переменных сводиться к уравнению

- а) $\cos y dx - x^2 dy$ б) $\frac{dx}{x^2} = \frac{dy}{\cos^2 y}$ в) $\frac{dx}{x} = \frac{dy}{\cos^2 y}$ г) $\frac{\cos y dx}{x^2} = dy$

49. Общим решением дифференциального уравнения называется ...

- а) интеграл, содержащий произвольную постоянную C
- б) интеграл, содержащий конкретное значение C
- в) значение определенного интеграла

- г) интегральная линия дифференциального уравнения
50. Степенью дифференциального уравнения называется
- а) показатель степени производной искомой функции, с которым эта производная входит в данное уравнение;
 - б) наибольшая степень выражения;
 - в) сумма показателей производных;
 - г) сумма показателей выражения
51. Частным решением дифференциального уравнения называется ...
- а) интеграл, содержащий конкретное значение C
 - б) интеграл, содержащий произвольную постоянную C
 - в) значение определенного интеграла
 - г) интегральная линия дифференциального уравнения
52. Для нахождения частного решения дифференциального уравнения, необходимо ...
- а) знание начальных условий;
 - б) знание пределов интегрирования
 - в) знание методов решения дифференциальных уравнений
 - г) знание методов интегрирования
53. Дифференциальное уравнение вида $Y' + P(x) = Q(X)$ называется ...
- а) линейным
 - б) квадратным
 - в) параметрическим
 - г) уравнением с одной переменной
54. Уравнение вида $Y'' + PY' + QY = F(x)$ называется ...
- а) линейным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами
 - б) параметрическим уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами
 - в) однородным уравнением второго порядка
 - г) биквадратным уравнением
55. Общий вид решения уравнения $Y'' + PY' + QY = 0$ при условии k_1, k_2 – действительные корни характеристического уравнения...
- а) $y = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$
 - б) $y = C_1 e^{k_1 x}$
 - в) $y = C_2 e^{k_2 x}$
 - г) $y = C_1 + C_2$
56. Дифференциальное уравнение $\frac{dy}{y-3} = 2dx$ в результате разделения переменных сводится к уравнению
- а) $y dx = x^2 dy$
 - б) $\frac{dx}{x^2} = \frac{dy}{y}$
 - в) $\frac{dy}{y-3} = 2dx$

г) $\frac{dy}{dx} = 2$

57. Характеристическое уравнение дифференциального $y'' - 6y' + 13y = 0$ имеет вид

а) $k^2 - 6k + 13 = 0$

б) $k^2 - 6k = 0$

в) $k^2 + 13 = 0$

г) $6k + 13 = 0$

58. Уравнение вида $y'' - py' + qy = 0$ является ...

а) неоднородным

б) однородным

в) параметрическим

г) уравнением с одной переменной

59. Дифференциальные уравнения второго порядка решаются методом

а) однократного интегрирования

б) двукратным интегрированием

в) однократным дифференцированием

г) двукратным дифференцированием

60. Характеристическое уравнение дифференциального $y'' - y' + \frac{1}{4}y = 0$ имеет

вид

а) $-k + \frac{1}{4} = 0$

б) $k^2 + \frac{1}{4} = 0$

в) $k^2 - k + \frac{1}{4} = 0$

г) $k^2 - k = 0$

Тема: Отношения и множества

61. Понятие множества является одним из основных:

1) Неопределяемых понятий математики

2) Определяемых понятий математики

3) Устойчивых понятий математики

4) Нет верного ответа

62. Множество \mathbb{N} натуральных чисел:

1) Конечно

2) Бесконечно

3) Ограничено

4) Симметрично

63. Множество всех букв греческого алфавита:

1) Бесконечно

2) Конечно

3) Пустое множество

4) Ограничено

64. Если каждый элемент множества A является в то же время элементом множества B , то множество A называется:

- 1) Подмножеством B
- 2) Множество B называется подмножеством множества A
- 3) Множество A не является подмножеством множества B
- 4) Множество B не является подмножеством множества A

65. Пересечением множеств A и B называется множество тех и только тех элементов, которые принадлежат:

- 1) Множеству A
- 2) Множеству B
- 3) Множеству A и множеству B одновременно
- 4) Нет верного ответа

66. Объединением множеств A и B называется множество тех и только тех элементов, которые входят:

- 1) Хотя бы в одно из множеств A и B
- 2) Которые состоит из тех и только тех элементов множества A , не принадлежащих множеству B
- 3) Которые состоит из тех и только тех элементов множества B , не принадлежащих множеству A
- 4) И в множество A и в множество B

67. Разностью двух множеств A и B называется множество, состоящее из тех и только тех элементов:

- 1) Множества A , которые не принадлежат множеству B
- 2) Множества B , которые не принадлежат множеству A
- 3) Множества элементов которые принадлежат множеству A и B одновременно
- 4) Нет верного ответа

68. Выберите утверждение о числовых множествах, которое является истинным...

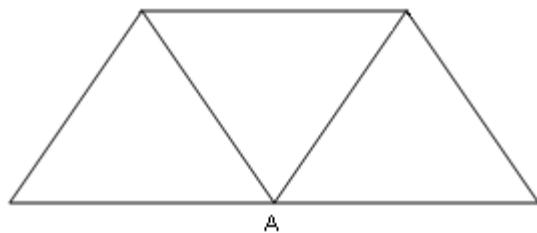
- 1) Множество целых чисел является подмножеством множества действительных чисел.
- 2) Множество рациональных чисел является подмножеством множества иррациональных чисел.
- 3) Отрезок $[1;2]$ является подмножеством промежутка $(1;10]$.
- 4) Интервал $(-4,0)$ является подмножеством отрезка $[-3;-1]$.

69. Укажите пару $(x ; y)$, находящуюся в отношении $y = \cos x$:

- 1) $(1;1)$
- 2) $(0;1)$
- 3) $(1;0)$

4) $(0;-1)$

70. Степень вершины A равна...



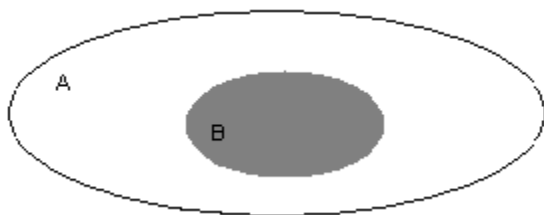
- 1) 3
- 2) 0
- 3) 4
- 4) 5

71. Даны множества: $A = \{4, 7, 13\}$, $B = \{0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14\}$

Количество элементов множества, являющегося пересечением множеств A и B, равно...

- 1) 1
- 2) 3
- 3) 8
- 4) 10

72. Даны два множества A и B



Область, выделенная серым цветом является:

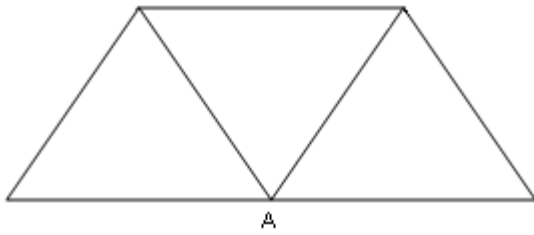
- 1) пересечением множества A и B
- 2) дополнением множества B до множества A
- 3) объединением множества A и B
- 4) разностью множества A и B

73. Какое из заданных отношений обладает свойством симметричности?

- 1) Отношение «быть меньше»
- 2) Отношение «быть больше»
- 3) Отношение «перпендикулярности прямых»

4) Отношение «быть делителем»

74. Количество ребер, идущих к вершине А, равно

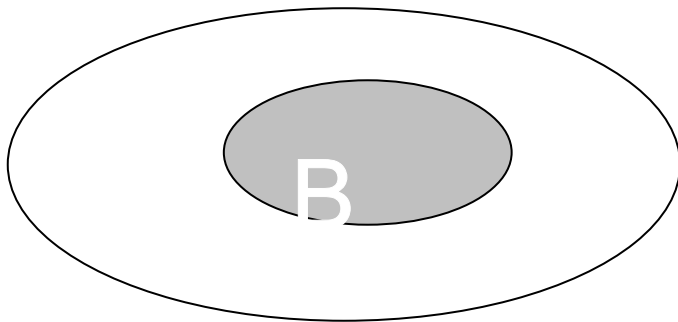


- 1) 0
- 2) 5
- 3) 4
- 4) 3

75. Выберите утверждение о числовых множествах, которое является истинным

- 1) Отрезок $[1;10]$ является подмножеством промежутка $(1;10]$
- 2) Множество рациональных чисел является подмножеством множества иррациональных чисел
- 3) Множество целых чисел является подмножеством множества действительных чисел
- 4) Интервал $(-4;0)$ является подмножеством множества целых чисел

76. Даны два множества А и В



Область, выделенная серым цветом является

Варианты ответов:

- 1) пересечение множества А и В
- 2) дополнение множества В до множества А
- 3) объединение множества А и В
- 4) разность множества А и В

77. Укажите пустые множества среди следующих : множество целых корней уравнения $x^2-9=0$; множество целых корней уравнения $x^2+9=0$; множество действительных корней уравнения $\frac{1}{x}=0$

- а) множество целых корней уравнения $x^2-9=0$
- б) множество целых корней уравнения $x^2+9=0$
- в) множество целых корней уравнения $x^2-9=0$; множество целых корней уравнения $x^2+9=0$;
- г) множество целых корней уравнения $x^2+9=0$; множество действительных корней уравнения $\frac{1}{x}=0$

78. Заданы множества $A=\{2,3,4,5\}$ и $D=\{3,4,5\}$. Верным для них будет утверждение:

- а) Множество A - подмножество множества D
 - б) Множество D - подмножество множества A
 - в) Множество A и множество D равны
 - г) Множество A - множество-степень множества D
79. Если отношение задано неравенством: $3x-4y<0$, то данному отношению принадлежит следующая пара чисел.

- а) (0;1)
 - б) (3;1)
 - в) (2;0)
 - г) (1;0)
80. Какое из множеств определяет $A \cup B$, если $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$
- а) $\{1, 4, 5\}$
 - б) $\{1, 2, 3, 4, 5\}$
 - в) $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
 - г) $\{1, 2, 3, 4, 6, 7\}$

Тема « Элементы комбинаторики, случайная величина, её вероятность и математическое ожидание.

81. Упорядоченное множество, отличающееся только порядком элементов, называется

- 1) перестановкой
- 2) размещением
- 3) сочетанием
- 4) разностью

82. Упорядоченное подмножество из n элементов по m элементов, отличающиеся друг от друга либо самими элементами либо порядком их расположения, называется ...

- 1) сочетанием
- 2) размещением

- 3) перестановкой
- 4) разностью

83. ... из n элементов по m называется любое подмножество из m элементов, которые отличаются друг от друга по крайней мере одним элементом.

- 1) перестановкой
- 2) размещением
- 3) сочетанием
- 4) разностью

84. Событие, которое обязательно произойдет, называется ...

- 1) невозможным
- 2) достоверным
- 3) случайным
- 4) достоверным и случайным

85. Событие называется ..., если оно не может произойти в результате данного испытания.

- 1) случайным
- 2) невозможным
- 3) достоверным
- 4) достоверным и случайным

86. Событие A и \bar{A} называется ..., если непоявление одного из них в результате данного испытания влечет появление другого.

- 1) совместимым
- 2) несовместимым
- 3) противоположным
- 4) несовместным и противоположным

87. Число перестановок определяется формулой

- 1) $P_n = n!$
- 2) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$
- 3) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!} + n!$
- 4) $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$

88. Число сочетаний определяется формулой

- 1) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
- 2) $C_m^n = \frac{n!}{(n-m)!}$
- 3) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$

$$4) C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!+n!}$$

89. Вероятность достоверного события

- 1) больше 1
- 2) равна 1
- 3) равна 0
- 4) меньше 1

90. Вероятность невозможного события равна

- 1) больше 1
- 2) равна 1
- 3) равна 0
- 4) меньше 1

91. Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фактически произведенных испытаний называется

- 1) классической вероятностью
- 2) относительной частотой
- 3) физической частотой
- 4) геометрической вероятностью

92. Отношение меры области, благоприятствующей появлению события, к мере всей области называется

- 1) геометрической вероятностью
- 2) классической вероятностью
- 3) относительной частотой
- 4) физической частотой

93. Вероятность появления события A определяется неравенством

- 1) $0 < P(A) < 1$
- 2) $0 \leq P(A) \leq 1$
- 3) $0 < P(A) \leq 1$
- 4) нет верного ответа

94. Сумма вероятностей противоположных событий равна

- 1) 1
- 2) 0
- 3) -1
- 4) 2

95. Вероятность $P_A(B)$ называется

- 1) классической вероятностью
- 2) геометрической вероятностью
- 3) условной вероятностью
- 4) относительной частотой

961. Формула $P(A) = P(H_1)P_{H_1}(A) + P(H_2)P_{H_2}(A) + \dots + P(H_n)P_{H_n}(A)$ называется

- 1) формулой полной вероятности
- 2) формулой Бейеса
- 3) формулой Бернулли
- 4) формулой Ньютона

97. Вычислить P_4

- 1) 4
- 2) 16
- 3) 24
- 4) 32

98. Вычислить A_6^4

- 1) 8
- 2) 12
- 3) 6
- 4) 16

99. Случайной величиной называется переменная величина, которая в зависимости от исходов испытания принимает то или иное значение:

- 1) Не зависящее от случая
- 2) Зависящее от случая
- 3) Зависящее от переменной
- 4) Не зависящее от переменной

100. Случайная величина, принимающая различные значения, которые можно записать в виде конечной или бесконечной последовательности, называется:

- 1) Случайной величиной
- 2) Дискретной случайной величиной
- 3) Постоянной величиной
- 4) Переменной величиной

4. Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

ВОПРОСЫ К ДИФ. ЗАЧЕТУ по дисциплине «Математика» специальность 38.02.06 Финансы

1. Векторы и операции над ними.
2. Проекция вектора на ось и ее свойства.
3. Декартова прямоугольная система координат. Полярная система координат.
4. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
5. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах.
6. Предел функции при x , стремящемся к бесконечности. Замечательные пределы. Число e .
7. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точка непрерывности функции. Точка разрыва функции. Свойства непрерывных функций. Приращение аргумента. Приращение функции.
8. Производная функции. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной.
9. Таблица производных. Понятие сложной функции. Производная сложной функции.
10. Схема исследования функции. Область определения функции. Множество значений функции. Четность и нечетность функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства функции. Возрастание и убывание функции, правило нахождения промежутков монотонности. Точки экстремума функции, правило нахождения экстремумов функции.
11. Производные высших порядков. Физический смысл второй производной. Исследование функции с помощью второй производной.
12. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.
13. Таблица неопределенных интегралов.
14. Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования; метод замены переменной (метод подстановки); метод интегрирования по частям.
15. Определенный интеграл. Понятие интегральной суммы. Достаточное условие существования определенного интеграла (интегрируемости функции).
16. Основные свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
17. Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница.
18. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
19. Функции нескольких переменных. Частные производные.

20. Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Задача Коши.
21. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
22. Методы решения дифференциальных уравнений.
23. Понятие числового ряда. Сходимость и расходимость числовых рядов.
24. Необходимый признак сходимости ряда. Признак сравнения. Признак Даламбера.
25. Понятие знакочередующегося ряда. Признак сходимости Лейбница.
26. Абсолютная и условная сходимость знакопеременного ряда.
27. Функциональные ряды. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
28. Понятие события. Достоверные, невозможные, совместные, несовместные, противоположные события. Классическое определение вероятности.
29. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.
30. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Интегральная функция распределения непрерывной случайной величины.
31. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Отклонение случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Среднее квадратичное отклонение случайной величины.
32. Матрицы, действия над матрицами.
33. Определители 1-го, 2-го, 3-го порядков. Правило треугольников.
34. Определители n-го порядка. Теорема Лапласа.
35. Обратная матрица. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
36. Ранг матрицы. Алгоритм вычисления ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.
37. Система линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера. Метод Гаусса.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА.

Оценка "5" ставится, если студент:

- 1) Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;
- 2) Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы учителя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; использование для доказательства выводов из наблюдений и опытов;
- 3) Самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении

проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию учителя; имеет необходимые навыки работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.

Оценка "4" ставится, если студент:

- 1) Показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.
- 2) Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи. Применять полученные знания на практике в видоизменённой ситуации, соблюдать основные правила культуры устной речи и сопровождающей письменной, использовать научные термины;
- 3) Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно). Допускает негрубые нарушения правил оформления письменных работ.

Оценка "3" ставится, если студент:

- 1) усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
- 2) материал излагает фрагментарно, не всегда последовательно;
- 3) показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки.
- 4) допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие;
- 5) не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов, опытов или допустил ошибки при их изложении;
- 6) испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий;
- 7) отвечает неполно на вопросы учителя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте;
- 8) обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы преподавателя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка "2" ставится, если студент:

- 1) не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;
- 2) не делает выводов и обобщений.
- 3) не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;
- 4) или имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу;
- 5) или при ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.