

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

***Контрольно-измерительные материалы
по учебной дисциплине « МАТЕМАТИКА»
по специальности СПО***

08.02.04 Водоснабжение и водоотведение

(Учебный план 2023)

г. Челябинск
2023 г.

СОСТАВ КОМПЛЕКТА

1. Паспорт комплекта оценочных (контрольно-измерительных) материалов стр. 4
 - 1.1. Область применения стр. 4
 - 1.2. Описание процедуры оценки и системы оценивания стр. 4
 - 1.2.1. Общие положения об организации оценки стр. 4
 - 1.2.2. Промежуточная аттестация стр. 6
2. Оценочные (контрольно-измерительные) материалы для текущего контроля стр. 7
3. Оценочные (контрольно-измерительные) материалы для промежуточной аттестации стр. 41

ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ (КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ) МАТЕРИАЛОВ

1.1. Область применения

Комплект оценочных (контрольно-измерительных) материалов предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины «Математика» программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение (ФГОС 2018).

Комплект оценочных (контрольно-измерительных) материалов позволяет оценить уровень сформированности элементов следующих **компетенций**:

различным контекстам;

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК.2.4 Планировать обеспечение работ в условиях нестандартных ситуаций.

Комплект оценочных (контрольно-измерительных) материалов позволяет оценить следующие освоенные **умения**:

- анализировать сложные функции и строить их графики;
- выполнять действия над комплексными числами;
- вычислять значения геометрических величин;
- производить операции над матрицами и определителями;
- решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики;
- решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления;
- решать системы линейных уравнений различными методами.

Комплект оценочных (контрольно-измерительных) материалов позволяет оценить следующие усвоенные **знания**:

- основные математические методы решения прикладных задач;
- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;
- основы интегрального и дифференциального исчисления;
- роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.

1.2. Описание процедуры оценки и системы оценивания по программе

1.2.1. Общие положения об организации оценки

Система оценивания по программе учебной дисциплины включает в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию. Текущий контроль и промежуточная аттестация проводятся в соответствии с действующим в колледже нормативным локальным актом –

Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся ГБПОУ «Южно-Уральский государственный технический колледж», обучающихся по ФГОС по ТОП-50 и актуализированным ФГОС СПО.

Текущий контроль по учебной дисциплине «Математика» включает: устные и письменные опросы, тестирование, выполнение практических работ, выполнение заданий внеаудиторной самостоятельной работы. Текущий контроль проводится системно с целью получения своевременной и достоверной информации об уровне освоения программного содержания и при необходимости своевременных корректив реализации программы.

Оценивание осуществляется по пятибалльной шкале.

Формы и методы текущего контроля:

Освоенные умения, усвоенные знания	Формы и средства контроля
Освоенные умения:	
У1. -- анализировать сложные функции и строить их графики;	Практическая работа № 3
У2. – выполнять действия над комплексными числами;	Практическая работа № 10
У3. - вычислять значения геометрических величин;	Практическая работа № 7
У4. - производить операции над матрицами и определителями;	Практические работы № 1,8
У5. - решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики;	Практические работы № 11, 12
У6. -решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления;	Практические работы № 1,2,4,5,6
У7. - решать системы линейных уравнений различными методами.	Практическая работа № 9
Усвоенные знания:	
З1. - основные математические методы решения прикладных задач;	Тесты № 2,3,5
З2. - основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;	Тесты № 4-8
З3. - основы интегрального и дифференциального исчисления;	Тесты № 1-3
З4.- роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.	Тесты № 9,10

1.2.2. Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

Шифр	Наименование элемента программы	Вид промежуточной аттестации	Прим.
ЕН. 01	Математика	Экзамен	

Инструменты оценки для теоретического материала в рамках промежуточной аттестации

Наименование знаний (Элементов компетенций)	Критерии оценки	Формы и методы оценки (Тип заданий)	Проверяемые результаты обучения
<p>- основные математические методы решения прикладных задач;</p> <p>- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;</p> <p>- основы интегрального и дифференциального исчисления;</p> <p>- роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.</p>	<p>Критерии оценивания тестовых заданий: Каждое верно выполненное задание теста оценивается в 1 балл.</p> <p>- Оценка «5» выставляется, если верно решено $\geq 90\%$ заданий;</p> <p>- Оценка «4» выставляется, если верно решено 70% - 89% заданий;</p> <p>- Оценка «3» выставляется, если верно решено 50% - 69% заданий;</p> <p>- Оценка «2» выставляется, если верно решено менее 50% заданий;</p> <p>Критерии оценивания устного ответа и экзамена: «Отлично» – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся легко ориентируется, владение понятийным аппаратом за умение связывать теорию с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения. Отличная отметка предполагает грамотное, логичное изложение ответа. «Хорошо» – если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют некоторые неточности; «Удовлетворительно» – если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения; «Неудовлетворительно» – если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное,</p>	Устный опрос	ОК 01-05, 09 ПК 2.4

	допускает ошибки в определение понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать.		
--	---	--	--

Инструменты для оценки практического этапа аттестации

Наименование умений (Элементов компетенций)	Критерии оценки	Методы оценки	Место проведен ие оценки	Проверяе мые результаты обучения
<ul style="list-style-type: none"> - анализировать сложные функции и строить их графики; - выполнять действия над комплексными числами; -вычислять значения геометрических величин; - производить операции над матрицами и определителями; - решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики; -решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления; - решать системы линейных уравнений различными методами. 	<p>Оценка «5» ставится, если верно и рационально решено 90%-100% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет, неискажающий сути решения.</p> <p>Оценка «4» ставится при безошибочном решении 80% предлагаемых заданий.</p> <p>Оценка «3» ставится, если выполнено 70% предлагаемых заданий, допустим 1 недочет.</p> <p>Оценка «2» - решено мене 70% предлагаемых заданий.</p>	задачи	Кабинет математических дисциплин	ОК 01-05, 09 ПК 2.4

2. ОЦЕНОЧНЫЕ (КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ) МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Тестовое задание № 1

по теме «Элементы теории пределов»

Непрерывность функции

1. Предел $\lim_{n \rightarrow \infty} (-1)^n$ равен:

- а) ∞ ;
- б) -1;
- в) не существует;
- г) 1;

Эталон ответа: в)

2. Если $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{tgax}{8x} = 2$, то a равно: _____

Эталон ответа: 4

3. Если $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 + 3x^2 - 18}{ax^4 - 18x^2 + 3} = \frac{1}{2}$, то a равно: _____

Эталон ответа: 10

4. Значение предела $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 - x - 3}{3x^2 + 2x - 1}$ равно:

- а) $-\frac{5}{4}$;
- б) $\frac{5}{4}$;
- в) 0;
- г) ∞ ;

Эталон ответа: б)

5. Выражение $[\infty - \infty]$ равно:

- а) 0;
- б) ∞ ;
- в) $-\infty$;
- г) является неопределенностью;

Эталон ответа: г)

6. Если предел $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \infty$, то функция $f(x)$ называется:

- а) бесконечно малой величиной в точке x_0 ;
- б) бесконечно большой величиной в точке x_0 ;
- в) непрерывной в точке x_0 ;
- г) константой;

Эталон ответа: б)

7. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 3x)$ равно:

- а) 3;
- б) -2;
- в) 2;
- г) 0;

Эталон ответа: б)

8. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 3} \left(\frac{3-x}{x^2-9} \right)$ равно:

- а) $\frac{1}{6}$;
- б) ∞ ;
- в) $-\frac{1}{6}$;
- г) 0;

Эталон ответа: в)

9. Значение предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{x} \right)^x$ равно:

- а) e ;
- б) 1;
- в) ∞ ;
- г) e^7 ;

Эталон ответа: г)

10. Значение предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^3 - 2x^2 - 3}{3x^2 - 2x^3 - 1}$ равно:

- а) 4;
- б) -4;
- в) $\frac{8}{3}$;
- г) ∞ ;

Эталон ответа: б)

11. Выражение, которое не является неопределенностью:

- а) $[\infty - \infty]$;
- б) $[2^{+\infty}]$;
- в) $\left[\frac{0}{0}\right]$;
- г) $[0 \cdot \infty]$;

Эталон ответа: б)

12. Установите соответствие между пределами и методом их вычисления:

- | | |
|---|--|
| 1) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2-x}{2x-x^2}$; | а) умножение и деление на сопряженное; |
| 2) $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{\sqrt{x-1}-1}{2-x} \right)$; | б) сокращение дроби; |
| 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{3x} \right)^x$; | в) применение I замечательного предела; |
| 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{2x}$; | г) применение II замечательного предела; |

Эталон ответа: 1) - б); 2) - а); 3) - г); 4) - в);

13. Установите соответствие между пределами и их значениями:

- | | |
|---|---------------------|
| 1) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{1-x}{x}$; | а) $-\frac{1}{2}$; |
| 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{\sqrt{x}+x}$; | б) 3; |
| 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3}{x^5+2}$; | в) ∞ ; |
| 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{2x}$; | г) 0; |
| 5) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^5}{x^5+2}$; | д) 2; |

Эталон ответа: 1) - а); 2) - в); 3) - г); 4) - д); 5) - б);

Тестовое задание № 2

по теме «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»

1. Функция имеет экстремум в некоторой точке, если:

- а) производная равна нулю;
- б) производная равна нулю и меняет знак в этой точке;
- в) производная меняет знак;
- г) производная положительна в этой точке;

Эталон ответа: б)

2. Если функцию $y = f(x)$ в точке x_0 имеет производную $f'(x_0)$, то:

- а) $f'(x_0) = \frac{\Delta y}{\Delta x}$

- б) $f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$
 в) $f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta y}$
 г) $f'(x_0) = \lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta y}$

Эталон ответа: б)

3. Установите соответствие между функциями и их производными:

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| 1) $y = x\sqrt{x}$; | а) $y' = 2,5x\sqrt{x}$; |
| 2) $y = 3 \ln 2x$; | б) $y' = \frac{3}{x}$; |
| 3) $y = \sqrt{x^5}$; | в) $y' = 1,5\sqrt{x}$; |
| 4) $y = \frac{1}{x}$; | г) $y' = -\frac{1}{x^2}$; |

Эталон ответа: 1) - в); 2) - б); 3) - а); 4) - г);

4. Значение производной функции $y = x \cdot e^x$ равно:

- а) $e^x - 1$;
 б) xe^x ;
 в) $xe^x + e^x$;
 г) $x + e^x$;

Эталон ответа: в)

5. Значение производной функции $f(x) = \sin x + x^2$ равно:

- а) $\cos x - 2x$;
 б) $2x - \cos x$;
 в) $2x + \cos x$;
 г) $\cos x - x^3$;

Эталон ответа: в)

6. Если производная функции $f(x)$ в точке x_0 равна нулю, т.е. $f'(x_0) = 0$, то касательная к графику функции в этой точке:

- а) параллельна оси Oy ;
 б) параллельна оси Ox ;
 в) не существует;
 г) образует острый угол с положительным направлением оси Ox ;

Эталон ответа: в)

7. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = 5x^2 - 2x + 1$ в точке x_0 равен:

- а) 1;
 б) -2;
 в) 8;
 г) 4;

Эталон ответа: б)

8. Производная второго порядка от функции $y = \sin x$ равна:

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

Эталон ответа: г)

9. Значение производной функции $y = \cos 3x$ в точке $x = \frac{\pi}{6}$ равно:

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

Эталон ответа: в)

10. Производная функции $f(x) = \sqrt{x-2}$ равна:

- а) $\frac{1}{2\sqrt{x-2}}$;
- б) $\frac{2}{\sqrt{x}}$;
- в) $\frac{1}{\sqrt{x-2}}$;
- г) $\frac{2}{\sqrt{x-2}}$;

Эталон ответа: а)

11. Область возрастания функции $y = 2x^2 - 16x + 5$ есть:

- а) $(-\infty; 4)$;
- б) $(4; +\infty)$;
- в) $x = 4$;
- г) $(-\infty; +\infty)$;

Эталон ответа: б)

12. Точки экстремума функции $f(x) = 1,5x^4 + 3x^3$:

- а) $x_{min} = -1,5$;
- б) $x_{min} = -1,5$ $x_{max} = 0$;
- в) нет точек экстремума;
- г) $x_{min} = 0$ $x_{max} = -1,5$;

Эталон ответа: б)

13. Производная функции $f(x) = 7^{-\cos x}$ равна:

- а) $-\cos x \cdot 7^{-\cos x}$;
- б) $7^{-\cos x} \cdot \sin x \cdot \ln 7$;
- в) $7^{-\cos x} \cdot \ln 7$;
- г) $7^{\cos x} \cdot \sin x \cdot \ln 7$;

Эталон ответа: б)

14. Критические точки функции $f(x) = -\frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{4} + 3x - 2$:

- а) 0,5; 2;
- б) -1,5; 2;

- в) -1,5; -2;
г) -2; 1,5

Эталон ответа: г)

15. Точкой, в которой выполняется необходимое условие существования экстремума функции $y = 3x^4 - 4x^3$, но экстремума нет, является:

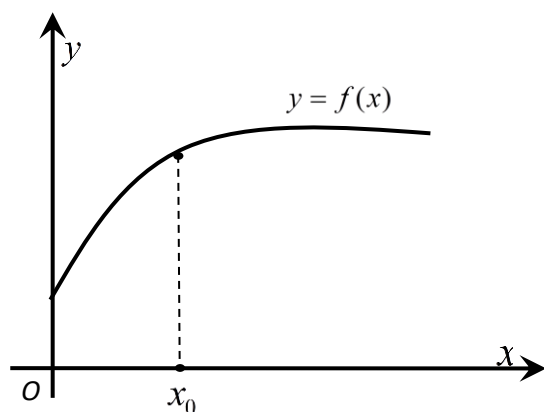
- а) $x=-1$;
б) $y=-1$;
в) $x=1$;
г) $x=0$;

Эталон ответа: г)

16. Тело, брошенное вертикально вверх, движется по закону $h(t) = 10 + 30t - 5t^2$. Время, через которое оно достигнет высшей точки, равно:

- а) 5;
б) $\sqrt{10}$;
в) 4,5;
г) 3;

Эталон ответа: г)



17. На рисунке изображена часть графика функции $y = f(x)$. Для $y = f(x)$ выполнено:

- а) $f(x_0) > 0, f'(x_0) > 0, f''(x_0) < 0$
б) $f(x_0) > 0, f'(x_0) < 0, f''(x_0) < 0$
в) $f(x_0) < 0, f'(x_0) > 0, f''(x_0) > 0$
г) $f(x_0) > 0, f'(x_0) < 0, f''(x_0) > 0$

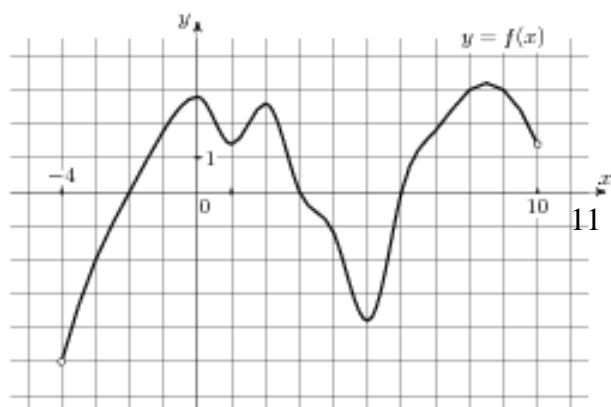
Эталон ответа: а)

18. Разность наибольшего и наименьшего значений функции $y = x^4 - 2x^2 + 5$ на отрезке $[0; 3]$ равна:

- а) 64;
б) 61;
в) 5;
г) 48;

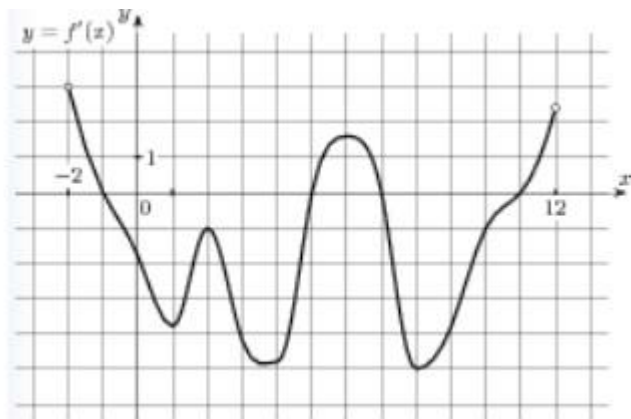
Эталон ответа: а)

19. Для заданного графика функции выбрать верные утверждения:



- а) в точках $x=0, x=2$ функция достигает максимума;
б) в точках $x=-4, x=10$ функция достигает минимума;

- в) на интервале $(2; 5)$ производная функции положительная;
- г) на интервале $(-4; 0)$ производная функции положительная;
- д) в точках $x=0, x=1, x=2, x=5$ производная функции равна нулю;
- е) в точках $x=0, x=1, x=2, x=5$ производная функции не равна нулю;



Эталон ответа: а), г), д)

20. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-2; 12)$. Сколько точек минимума имеет функция $f(x)$?

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4;

Эталон ответа: б)

Тестовое задание № 3

по теме «Интегральное исчисление функции одной переменной»

1. Функция $F(x)$, называется первообразной для функции $f(x)$, если выполняется:

- а) $f'(x) = F(x)$;
- б) $F'(x) = f(x) + C$;
- в) $f(x) = F'(x) + C$;
- г) $F'(x) = f(x)$.

Эталон ответа: г)

2. Неопределенным интегралом от функции $f(x)$ называется:

- а) первообразная функции $f(x)$;
- б) функция, производная которой равна функции $f(x)$;
- в) множество всех первообразных;
- г) площадь криволинейной трапеции, ограниченной сверху функцией $f(x)$;

Эталон ответа: в)

3. Если $\int f(x)dx = x^3 - 4x + C$, тогда функция $f(x)$ имеет вид:

- а) $f(x) = \frac{x^4}{4} - 2x^2$;
- б) $f(x) = 3x^2 - 4$;
- в) $f(x) = \frac{x^4}{4} - \frac{x^2}{2}$;
- г) $f(x) = 3x^2 - 4 + C$;

Эталон ответа: б)

4. Уравнение пути, если тело движется со скоростью $v = 3t^2 + 4$ (м/с) имеет вид:

- а) $\frac{t^3}{3} + 4t$;
- б) $t^3 + 4t + C$;
- в) $6t$;

г) $6t + C$;

Эталон ответа: б)

5. Неверными являются следующие свойства неопределенного интеграла:

а) $\int k \cdot f(x) dx = k \cdot \int f(x) dx \quad (k = \text{const})$;

б) $\int (f(x) \cdot g(x)) dx = (\int f(x) dx) \cdot (\int g(x) dx)$;

в) $\int (f(x) \pm g(x)) dx = (\int f(x) dx) \pm (\int g(x) dx)$;

г) $\int \frac{f(x)}{g(x)} dx = \frac{\int f(x) dx}{\int g(x) dx}, g(x) \neq 0$;

Эталон ответа: б), г)

6. Первообразными для функций $\frac{1}{\cos^2 x}$; $\frac{1}{a^2 + x^2}$; $\frac{1}{\sqrt{a^2 - x^2}}$; $\frac{1}{x}$ будут соответственно:

1) $a^x + C$;

3) $\frac{1}{2a} \ln \left(\frac{x-a}{x+a} \right) + C$;

5) $\operatorname{tg} x + C$;

2) $\arcsin \frac{x}{a} + C$;

6) $\ln|x| + C$;

4) $\operatorname{ctg} x + C$;

7) $\frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{x}{a}$

а) 1), 3), 2), 6);

б) 5), 7), 2), 6);

в) 5), 2), 3), 6);

г) 5), 2), 7), 6);

Эталон ответа: б)

7. Формула интегрирования по частям имеет вид:

а) $\int u dv = uv + \int v du$;

б) $\int u dv = uv - \int v du$;

в) $\int u dv = uv \cdot \int v du$;

г) $\int u dv = u'v + uv'$;

Эталон ответа: б)

8. Определенный интеграл $\int_a^b f(x) dx$ будет равен:

а) $\int_b^a f(x) dx$;

б) $-\int_a^{-b} f(x) dx$;

в) $-\int_{-a}^{-b} f(x) dx$;

г) $-\int_b^a f(x) dx$;

Эталон ответа: г)

9. Формула Ньютона-Лейбница, если $F(x)$ - первообразная для $f(x)$, имеет вид:

- а) $\int_a^b f(x)dx = F(a) - F(b)$;
б) $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$;
в) $\int_a^b f(x)dx = F(b) + F(a)$;
г) $\int_a^b f(x)dx = F(b) \cdot F(a)$;

Эталон ответа: б)

10. Если скорость материальной точки, движущейся прямолинейно выражается функцией $v(t) = 1 + 5t$, тогда путь S , пройденный точкой за время $t=3$ от начала движения будет рассчитываться по формуле:

- а) $S = (1 + 5t)'$;
б) $S = \int (1 + 5t) dt$;
в) $S = \int_0^3 (1 + 5t) dt$;
г) $S = 1 + 5 \cdot 3 = 16$;

Эталон ответа: в)

11. Неопределенный интеграл $\int \frac{1}{x^3} dx$ равен:

- а) $-\frac{3}{x^4} + C$;
б) $\frac{1}{3x^3} + C$;
в) $-\frac{1}{2x^2} + C$;
г) $-\frac{3}{x^2} + C$;

Эталон ответа: в)

12. Выберите верную запись вычисления определенного интеграла:

- а) $\int_1^3 x^3 dx = \frac{x^4}{4} \Big|_1^3 = \frac{1^4}{4} - \frac{3^4}{4} = \frac{1-81}{4} = -20$;
б) $\int_1^3 x^3 dx = 4x^4 \Big|_1^3 = 4 \cdot 3^4 - 4 \cdot 1^4 = 324 - 4 = 320$;
в) $\int_1^3 x^3 dx = \frac{x^4}{4} \Big|_1^3 = \frac{3^4}{4} - \frac{1^4}{4} = \frac{81-1}{4} = 20$;
г) $\int_1^3 x^3 dx = 3x^2 \Big|_1^3 = 3 \cdot (3^2 - 1^2) = 24$;

Эталон ответа: в)

13. Выберите ошибочную запись:

- а) $\int_1^1 5x^6 dx = 0$;
б) $\int_{-1}^1 5x^6 dx = 5 \int_{-1}^1 x^6 dx$;
в) $\int_{-1}^1 5x^6 dx = -5 \int_1^{-1} x^6 dx$;
г) $\int_{-1}^1 5x^6 dx = 5 \int_{-1}^0 x^6 dx + \int_0^1 x^6 dx$;

Эталон ответа: б)

14. К интегралу $\int x^2 e^x dx$ применяется метод интегрирования по частям. Укажите подходящие замены для u и dv :

- а) $u = 1; dv = x^2 e^x dx$;
- б) $u = e^x; dv = x^2 dx$;
- в) $u = x^2 e^x; dv = dx$;
- г) $u = x^2; dv = e^x dx$;

Эталон ответа: г)

15. Неопределенный интеграл $\int (3x^2 - \sqrt{x} + 1) dx$ равен:

- а) $x^3 - \frac{2}{3}x\sqrt{x} + x + C$;
- б) $x^3 - 2x\sqrt{x} + x + C$;
- в) $6x - \frac{1}{2\sqrt{x}} + C$;
- г) $x^3 - \frac{2}{3}x\sqrt{x} + C$;

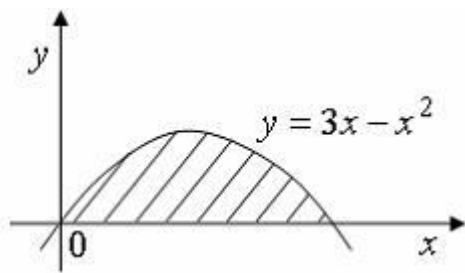
Эталон ответа: а)

16. Определенный интеграл $\int_1^4 \left(3\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}} \right) dx$ равен:

- а) 12;
- б) 13;
- в) 8;
- г) 16;

Эталон ответа: а)

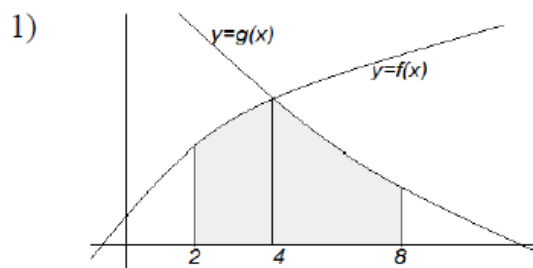
17. Площадь фигуры, изображенной на рисунке равна:



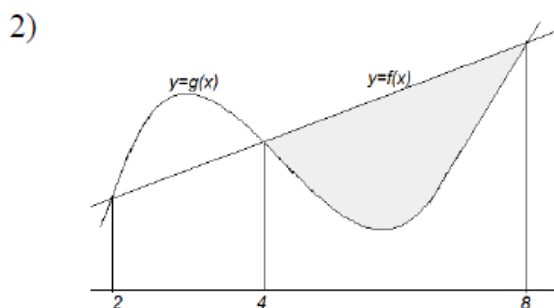
- а) 4,5 кв.ед.
- б) 18 кв.ед.
- в) 22,5 кв.ед.
- г) 10,5 кв.ед.

Эталон ответа: а)

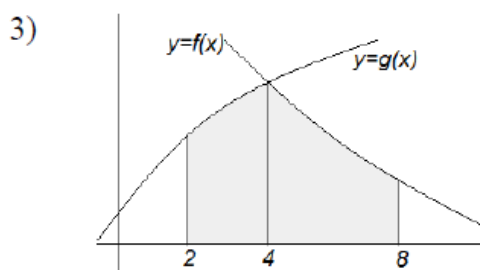
18. Установите соответствие фигуры и формулы вычисления ее площади:



а)
$$S = \int_2^4 g(x)dx + \int_4^8 f(x)dx$$



б)
$$S = \int_2^4 f(x)dx + \int_4^8 g(x)dx$$



в)
$$S = \int_4^8 (f(x) - g(x))dx$$

Эталон ответа: 1) – б); 2) – в); 3) – а);

Тестовое задание № 4
по теме «Матрицы и определители»

1. Матрица называется квадратной, если:

- а) все элементы строк (столбцов) не равны нулю;
- б) число строк не равно числу столбцов;
- в) число строк равно числу столбцов.

Эталон ответа: в)

2. Если матрица $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$, то матрица $5A$ имеет вид:

- а) $\begin{pmatrix} 24 & 10 \\ -12 & -30 \end{pmatrix}$
- б) $\begin{pmatrix} 20 & 5 \\ -10 & -15 \end{pmatrix}$
- в) $\begin{pmatrix} -20 & 5 \\ -10 & -3 \end{pmatrix}$

Эталон ответа: б)

3. Если матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 \\ 3 & 1 & 2 \\ -4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \\ 5 & 2 & -3 \end{pmatrix}$, то матрица $2A + B$ имеет вид:

а) $\begin{pmatrix} 4 & 1 & 7 \\ 9 & 2 & 5 \\ -3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} -4 & 1 & -7 \\ 9 & 1 & 5 \\ -3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} -1 & 8 & 4 \\ -3 & 1 & -2 \\ 4 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

Эталон ответа: а)

4. Для матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 7 \\ 9 & 2 & 5 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ указать сумму элементов, расположенных на главной

диагонали:

а) 6;

б) 10;

в) 8;

Эталон ответа: в)

5. Для матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 7 \\ 9 & 2 & 5 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ указать сумму элементов, расположенных на побочной

диагонали:

а) 6;

б) 10;

в) 8;

Эталон ответа: а)

6. При умножении матрицы A на матрицу B должно соблюдаться условие:

а) число строк матрицы A равно числу строк матрицы B ;

б) число строк матрицы A равно числу столбцов матрицы B ;

в) число столбцов матрицы A равно числу строк матрицы B ;

Эталон ответа: б)

7. Квадратная матрица называется *диагональной*, если:

а) элементы, лежащие на главной диагонали равны нулю;

б) элементы, не лежащие на главной диагонали равны нулю;

в) элементы, лежащие на побочной диагонали равны нулю;

Эталон ответа: б)

8. При каком значении α определитель $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 5 \\ 0 & 4 & 2 \\ 0 & 0 & 2\alpha - 1 \end{vmatrix}$ равен нулю?

- а) 2;
- б) 12;
- в) -2;

Эталон ответа: а)

9. Если поменять местами две строки (два столбца) квадратной матрицы, то определитель:

- а) не изменится;
- б) станет равным нулю;
- в) поменяет знак;

Эталон ответа: в)

10. Чему равен минор M_{21} определителя $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & 7 & -1 \\ 5 & 4 & 2 \end{vmatrix}$?

- а) 4;
- б) 0;
- в) 11;

Эталон ответа: а)

11. Чему равен минор M_{31} определителя $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & 7 & -1 \\ 5 & 4 & 2 \end{vmatrix}$?

- а) 4;
- б) -2;
- в) 0;

Эталон ответа: б)

12. Чему равно алгебраическое дополнение A_{21} определителя $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & 7 & -1 \\ 5 & 4 & 2 \end{vmatrix}$?

- а) -4;
- б) 0;
- в) -11;

Эталон ответа: а)

13. Чему равно алгебраическое дополнение A_{31} определителя $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & 7 & -1 \\ 5 & 4 & 2 \end{vmatrix}$?

- а) 4;
- б) -2;
- в) 0;

Эталон ответа: б)

14. Если матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$ и $D = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$, то определитель матрицы $A \cdot D$ равен:

- а) -32;
- б) 32;
- в) -16;

Эталон ответа: а)

15. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 6 & 5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 6 & 0 \\ -3 & 4 & 9 \end{pmatrix}$. Какие операции можно выполнить?

- а) $A + B$
- б) $A^m + B$
- в) $B^m + A$
- г) $A \cdot B$
- д) $A^m \cdot B$
- е) $A \cdot B^m$
- ж) $A^m \cdot B^m$
- з) $B^m \cdot A^m$

Эталон ответа: г), д), з)

16. Матрица A^{-1} называется обратной по отношению к квадратной матрице A , если она удовлетворяет условию:

- а) $A \cdot A^{-1} = 1$;
- б) $A \cdot A^{-1} = E$, где E - единичная матрица;
- в) $A \cdot A^{-1} = A$;

Эталон ответа: б)

17. Какие из приведенных ниже матриц имеют обратные?

- а) $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 4 \\ 7 & -9 \end{pmatrix}$
- б) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$
- в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 5 & 7 \end{pmatrix}$
- г) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$

Эталон ответа: г)

18. Решение матричного уравнения $AX = B$ имеет вид:

- а) $X = A^{-1} \cdot B$;
- б) $X = B \cdot A^{-1}$;
- в) $X = A^{-1} \cdot B^{-1}$;

Эталон ответа: а)

Тестовое задание № 5

по теме «Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)»

1. Если матрица системы уравнений квадратная и ее определитель не равен нулю, то система

- а) не имеет решений
- б) имеет единственное решение
- в) имеет ровно n решений
- г) имеет бесконечно много решений

Эталон ответа: б)

2. При решении системы по правилу Крамера используют формулы:

- а) $x_i = \frac{\Delta}{\Delta_i}$
- б) $x_i = \frac{\Delta_i}{\Delta}$
- в) $x_i = \Delta_i \cdot \Delta$
- г) $x_i = \Delta + \Delta_i$

Эталон ответа: б)

3. Система линейных уравнений совместна:

- а) если ранг основной матрицы системы равен числу неизвестных;
- б) если ранг основной матрицы системы равен рангу расширенной матрицы;
- в) всегда;
- г) если ранг расширенной матрицы равен числу неизвестных;

Эталон ответа: б)

4. При решении системы $\begin{cases} x + 2y = 2 \\ 3x - 4y = 7 \end{cases}$ по правилу Крамера

- а) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 7 \end{vmatrix}$
- б) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$
- в) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & 4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$
- г) $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}$

Эталон ответа: б)

5. Пусть дана система $\begin{cases} x + 2y + 3z = 6 \\ -x + y + 2z = 2 \\ x + 3y + 5z = 9 \end{cases}$, тогда ее решение через обратную матрицу находится как:

а) $\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 7 & 3 & -4 \\ -4 & -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 9 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 7 & 3 & -5 \\ -4 & -2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 9 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 7 & 3 & -4 \\ -4 & -1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 9 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 7 & 2 & -5 \\ -4 & -1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 9 \end{pmatrix}$

Эталон ответа: г)

6. Матрица системы приведена к ступенчатому виду $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & -1 \\ 0 & -1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$. Чему равен ее ранг?

- а) 4
- б) 2
- в) 3
- г) 0

Эталон ответа: б)

7. Чему равен главный определитель системы уравнений $\begin{cases} 3x - y = 5 \\ -2x + y + z = 0 \\ 2x - y + 4z = 15 \end{cases}$

- а) -55
- б) 6
- в) 5
- г) 19

Эталон ответа: в)

8. Система линейных уравнений неопределенная, если:

- а) она имеет единственное решение;
- б) она имеет бесконечное число решений;
- в) она имеет два решения;
- г) не имеет решений;

Эталон ответа: б)

Тестовое задание № 6
по теме «Множества и отношения»

1. Множество, которое является элементом другого множества, называют:

- а) подмножеством;
- б) надмножеством;
- в) семейством;

Эталон ответа: а)

2. Пересечением множеств А и В называется множество тех и только тех элементов, которые принадлежат:

- а) множеству А;
- б) множеству В;
- в) множеству А и множеству В одновременно;
- г) нет верного ответа;

Эталон ответа: в)

3. Дано множество $N_{10} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ и два его подмножества $A = \{a | a \in N_{10}, a - \text{чётное}\}$, $B = \{b | a \in N_{10}, b \geq 5\}$. Тогда множество $A \cap \bar{B}$ равно ...:

- а) $\{1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$;
- б) $\{2, 4\}$;
- в) $\{5, 7, 9\}$;
- г) $\{1, 3, 6, 8, 10\}$;

Эталон ответа: б)

4. Объединением множеств А и В называется множество тех и только тех элементов, которые входят:

- а) хотя бы в одно из множеств А и В;
- б) в множество А и не принадлежат множеству В;
- в) в множество В и не принадлежат множеству А;
- г) и в множество А и в множество В;

Эталон ответа: а)

5. Разностью двух множеств А и В называется множество, состоящее из тех и только тех элементов:

- а) множества А, которые не принадлежат множеству В;
- б) множества В, которые не принадлежат множеству А;
- в) множества элементов которые принадлежат множеству А и В одновременно;
- г) нет верного ответа;

Эталон ответа: а)

6. Истинным утверждением о числовых множествах, из предложенных ниже, является ...

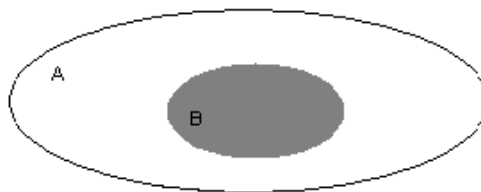
- а) множество целых чисел является подмножеством множества действительных чисел;
- б) множество рациональных чисел является подмножеством множества иррациональных чисел;
- в) отрезок $[1;2]$ является подмножеством промежутка $(1;10]$;
- г) интервал $(-4,0)$ является подмножеством отрезка $[-3;-1]$;

Эталон ответа: а)

7. Даны два множества A и B , тогда выделенная область является:

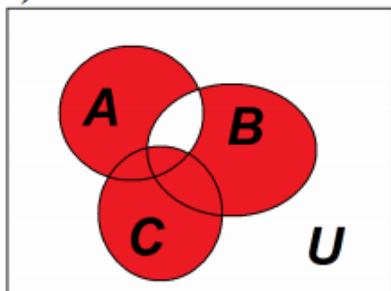
- а) пересечением множества A и B ;
- б) дополнением множества B до множества A ;
- в) объединением множества A и B ;
- г) разностью множества A и B ;

Эталон ответа: а)

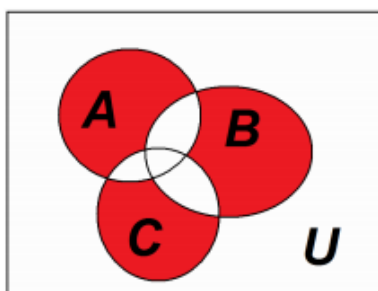


8. Даны произвольные множества A, B, C . Множеству $(A \cap B) \cup C$ соответствует диаграмма Эйлера...:

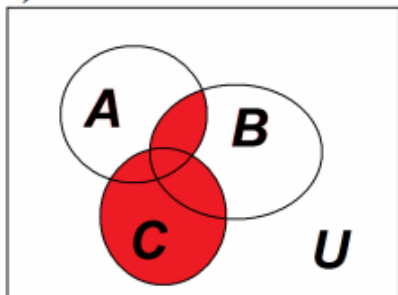
а)



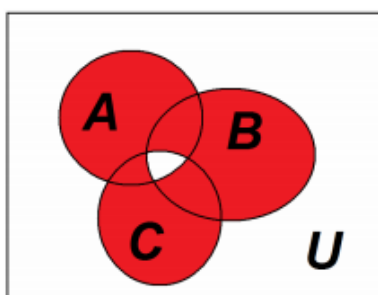
б)



в)



г)



Эталон ответа: в)

9. Множество A состоит из 99 элементов, а множество B - из 203 элементов, а множество $A \cap B$ из 69 элементов. Заполните таблицу

а)	б)	в)

если:

- а) количество элементов, принадлежащих множеству А, но не принадлежащих множеству В;
- б) количество элементов, принадлежащих множеству В, но не принадлежащих множеству А;
- в) количество элементов, принадлежащих множеству $A \cup B$;

Эталон ответа:

а)	б)	в)
30	134	233

10. Дано множество $A = \{\text{family, room, paint, for, he, alarmclock, go, swim, quickly, beautiful}\}$, тогда подмножество В множества А, элементами которого являются только существительные (слова переведите на русский язык), будет иметь вид...

Эталон ответа: $B = \{\text{семья, комната, будильник}\}$

11. Множество N натуральных чисел:

- а) конечно;
- б) бесконечно;
- в) ограничено;
- г) симметрично;

Эталон ответа: б)

12. Множество всех букв греческого алфавита:

- а) бесконечно;
- б) конечно;
- в) пустое множество;
- г) ограничено;

Эталон ответа: б)

Тестовое задание № 7

по теме «Основные понятия теории графов»

1. Наглядным средством представления состава и структуры системы является

- а) диаграмма;
- б) граф;
- в) фотография;
- г) рисунок;

Эталон ответа: б)

2. Направленная линия (со стрелкой) называется:

- а) ребром;
- б) дугой;

- в) вершиной;
- г) петлёй;

Эталон ответа: б)

3. Линия ненаправленная (со стрелкой) называется:

- а) вершиной;
- б) дугой;
- в) ребром;
- г) петлёй;

Эталон ответа: в)

4. Линия, выходящая из некоторой вершины и входящая в неё же, называется:

- а) дугой;
- б) петлёй;
- в) ребром;
- г) вершиной;

Эталон ответа: б)

5. Граф, вершины которого соединены рёбрами, называется...

- а) ориентированным;
- б) неориентированным;
- в) взвешенным;
- г) семантической сетью;

Эталон ответа: б)

6. Граф, у которого вершины или рёбра (дуги) несут дополнительную информацию (вес), называется...

- а) взвешенным;
- б) семантической сетью;
- в) неориентированным;
- г) ориентированным;

Эталон ответа: а)

7. Граф, вершины которого соединены дугами, называется...

- а) взвешенным;
- б) неориентированным;
- в) семантической сетью;
- г) ориентированным;

Эталон ответа: г)

8. Путь по вершинам и рёбрам, включающий любое ребро графа не более одного раза называется...

- а) ребром;

- б) цепью;
- в) циклом;
- г) дугой;

Эталон ответа: б)

9. Цепь, начальная и конечная вершины которой совпадают, называется...

- а) ребром;
- б) цепью;
- в) циклом;
- г) дугой;

Эталон ответа: в)

10. Граф с циклом называют...

- а) деревом;
- б) схемой;
- в) сетью;
- г) структурой;

Эталон ответа: в)

11. Из приведённых ниже утверждений верными являются...

- а) петлёй называется ребро, начинающееся и заканчивающееся в разных вершинах;
- б) граф называется взвешенным или нагруженным, если каждой вершине поставлено в соответствие некоторое число;
- в) кратными рёбрами называются рёбра смежные с одной и той же вершиной;
- г) вершина называется изолированной, если её степень равна 1;

Эталон ответа: б)

12. Если степень вершины графа равна нулю, то вершина называется...

- а) изолированной;
- б) висячей;
- в) вырожденной;
- г) степень вершины не может равняться нулю;

Эталон ответа: а)

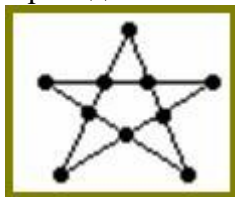
13. Ребро графа называется инцидентным вершине, если оно...

- а) начинается и заканчивается в этой вершине;
- б) не соединяет эту вершину с какой-либо другой вершиной графа;
- в) соединяет эту вершину с какой-либо другой вершиной графа;
- г) имеет длину 1;

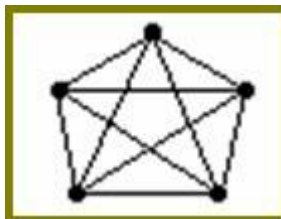
Эталон ответа: в)

14. Из приведённых ниже графов не является Эйлеровым

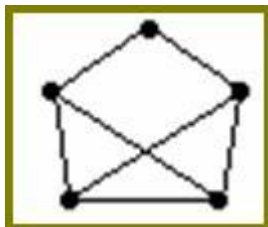
а)



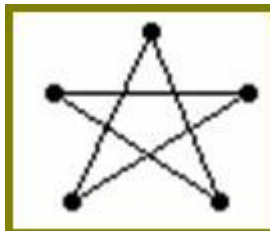
в)



б)

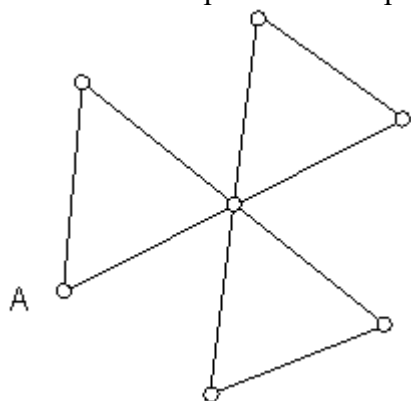


г)



Эталон ответа: б)

15. Степень вершины A в представленном графе равна ...



а) 1;

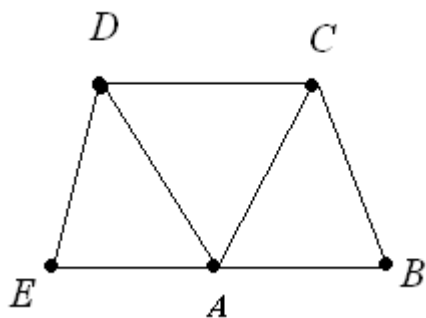
б) 3;

в) 2;

г) 0;

Эталон ответа: в)

16. Степень вершины C в представленном графе равна:



а) 1;

- б) 2;
- в) 3;
- г) 4;

Эталон ответа: в)

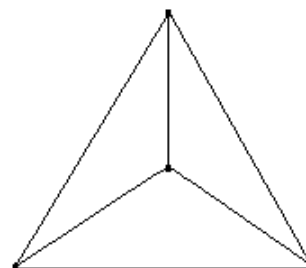
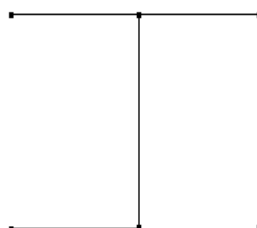
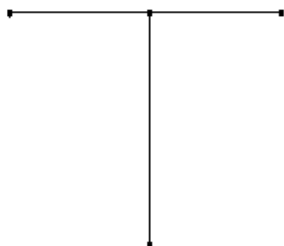
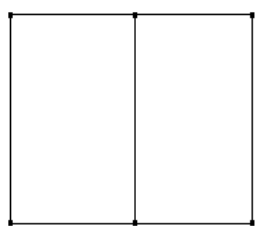
17. Среди представленных графов указать неполный граф (укажите не менее двух вариантов ответа):

а)

б)

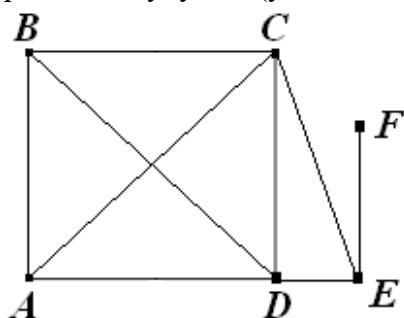
в)

г)



Эталон ответа: а), б), в)

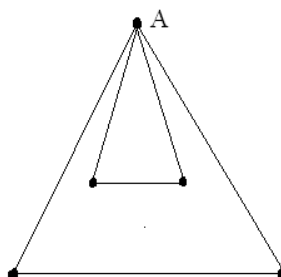
18. Для графа, изображенного на рисунке, парами вершин, расстояние между которыми равно 3, будут ... (укажите не менее двух вариантов ответа):



- а) А и F;
- б) В и F;
- в) А и E;
- г) С и F;
- д) В и E;
- е) D и F;

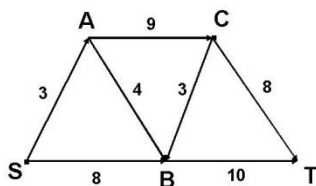
Эталон ответа: а), б)

19. Степень вершины А равна:



Эталон ответа: 4

20. Кратчайшим путем между вершинами S и T в графе является...



- а) S-A-B-T;
- б) S-B-T;
- в) S-A-C-T;
- г) S-A-C-B-T;

Эталон ответа: а)

Тестовое задание № 8

по теме «Комплексные числа и действия над ними»

1. Если комплексное число z задано в виде $z = 6 + 9i$, то число 9 называют:

- а) действительной частью числа z
- б) мнимой частью числа z
- в) мнимой единицей числа z
- г) аргументом числа z

Эталон ответа: б)

2. Число \bar{z} называют комплексно-сопряженным числом $z = 10 + 12i$, если:

- а) $\bar{z} = 12 + 10i$
- б) $\bar{z} = 12 - 10i$
- в) $\bar{z} = 10 - 12i$
- г) $\bar{z} = 12 + 12i$

Эталон ответа: б)

3. Модулем комплексного числа $z = 6 + 9i$ называют число:

- а) $r = \sqrt{6^2 + 9^2}$
- б) $r = \sqrt{9^2 - 6^2}$
- в) $r = \sqrt{(6 + 9)^2}$
- г) $r = \sqrt{6 + 9}$

Эталон ответа: а)

4. Аргумент произведения двух комплексных чисел $z_1 = 5(\cos \pi + i \sin \pi)$ и $z_2 = 7(\cos 2\pi + i \sin 2\pi)$ равен:

- а) $2\pi^2$;
- б) π ;
- в) 3π ;
- г) 35 ;

Эталон ответа: в)

5. Аргумент частного $\frac{z_1}{z_2}$ двух комплексных чисел $z_1 = 10(\cos 5\pi + i \sin 5\pi)$ и $z_2 = 3(\cos 2\pi + i \sin 2\pi)$ равен:

- а) $\frac{5}{2}$;
- б) π ;
- в) $\frac{10}{3}$;
- г) 3π ;

Эталон ответа: г)

6. Аргумент комплексного числа, полученного возведением в 3-ю степень числа $z = 9(\cos 2\pi + i \sin 2\pi)$, равен:

- а) 9^3 ;
- б) $(2\pi)^3$;
- в) 6π ;
- г) 2π ;

Эталон ответа: в)

7. Действительной частью суммы двух комплексных чисел $z_1 = 5 + 10i$ и $z_2 = 7 + 5i$ является число:

- а) 15;
- б) 12;
- в) 27;
- г) 5;

Эталон ответа: б)

8. Мнимой частью произведения двух комплексных чисел $z_1 = 2 + 3i$ и $z_2 = 1 + 6i$ является число:

- а) 33;
- б) -16;
- в) $15i$;
- г) 15;

Эталон ответа: г)

9. Комплексное число $z = x + iy$ записано в :

- а) алгебраической форме;
- б) геометрической форме;
- в) векторной форме;
- г) аргументной форме;

Эталон ответа: а)

10. Формула Муавра, применяемая для возведения комплексного числа

$z = r(\cos \varphi + i \sin \varphi)$ в натуральную степень n , имеет вид:

- а) $z^n = r^n(\cos n\varphi + i \sin n\varphi)$;
- б) $z^n = r^n(\cos(\varphi^n) + i \sin(\varphi^n))$;
- в) $z^n = n \cdot r(\cos n\varphi + i \sin n\varphi)$;
- г) $z^n = r^n(\cos \varphi + i^n \sin \varphi)$;

Эталон ответа: а)

11. Решением квадратного уравнения: $x^2 + 2x + 5 = 0$ являются корни:

- а) $1+4i$ и $1-4i$;
- б) $-1+2i$ и $-1-2i$;
- в) $-1+4i$ и $-1-4i$;
- г) $1+2i$ и $1-2i$;

Эталон ответа: в)

12. Значение выражения $\frac{17-6i}{3-4i}$ равно:

- а) $3+3i$;
- б) $3+2i$;
- в) $2+2i$;
- г) $1+3i$;

Эталон ответа: б)

13. Комплексное число $z = -3i$ в тригонометрической форме имеет вид:

- а) $z = -3\left(\cos\left(-\frac{\pi}{2}\right) + i\sin\left(-\frac{\pi}{2}\right)\right)$;
- б) $z = 3\left(\cos\left(-\frac{\pi}{2}\right) + i\sin\left(-\frac{\pi}{2}\right)\right)$;
- в) $z = -3(\cos(-\pi) + i\sin(-\pi))$;
- г) $z = 3(\cos(-\pi) + i\sin(-\pi))$;

Эталон ответа: б)

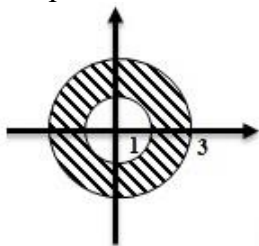
14. Комплексное число $z = 1+iv$ показательной форме имеет вид:

- а) $z = \sqrt{2}e^{\frac{\pi}{4}i}$
- б) $z = \sqrt{2}e^{-\frac{\pi}{4}i}$
- в) $z = \sqrt{2}e^{\frac{\pi}{4}}$
- г) $z = \frac{\pi}{4}e^{\sqrt{2}i}$

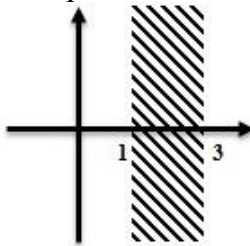
Эталон ответа: а)

15. Изображение множества точек $1 \leq |z| \leq 3$ представлено на рисунке _____

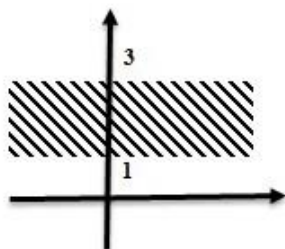
а)



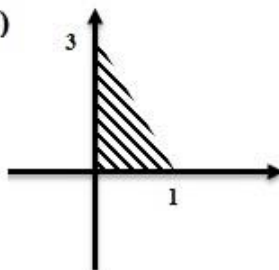
б)



в)



г)



Эталон ответа: а)

Тестовое задание № 9
по теме «Вероятность случайного события»

1. Упорядоченное множество, отличающееся только порядком элементов, называется...

- а) перестановкой;
- б) размещением;
- в) сочетанием;
- г) разностью ;

Эталон ответа: а)

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

- а) сочетанием;
- б) размещением;
- в) перестановкой;
- г) разностью;

Эталон ответа: б)

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

- а) перестановкой;
- б) размещением;
- в) сочетанием;
- г) разностью;

Эталон ответа: в)

4. Число способов, которым можно выбрать двух человек из трех равно ...:

- д) 1;
- е) 2;
- ж) 3;
- з) 4;

Эталон ответа: в)

5. Число трехбуквенных слов из букв слова «ромб» равно ...

- а) 2;
- б) 3;
- в) 4;
- г) 5;

Эталон ответа: в)

6. Число различных очередей из трех человек равно ...

- а) 3;
- б) 4;
- в) 6;
- г) 8;

Эталон ответа: в)

7. У повара имеется 9 видов овощей. Сколько разных салатов можно приготовить, если каждый салат состоит 4 разных овощей?

- а) 256;
- б) 36;

в) 81;

г) 126;

Эталон ответа: г)

8. Элементарное событие – это ...

а) эксперимент;

б) число;

в) исход эксперимента;

г) вывод;

д) нет верного ответа;

Эталон ответа: в)

9. Событие, которое обязательно произойдет, называется...

а) невозможным;

б) достоверным;

в) случайным;

г) достоверным и случайным;

Эталон ответа: б)

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

а) случайным;

б) невозможным;

в) достоверным;

г) достоверным и случайным;

Эталон ответа: б)

11. События A и \bar{A} называются ..., если непоявление одного из них в результате данного испытания влечет появление другого:

а) совместимыми;

б) несовместимыми;

в) противоположными;

г) невозможными;

Эталон ответа: в)

12. Вероятность достоверного события:

а) больше 1;

б) равна 1;

в) равна 0;

г) меньше 1;

Эталон ответа: б)

13. Вероятность невозможного события равна:

а) больше 1;

б) равна 1;

в) равна 0;

г) меньше 1;

Эталон ответа: в)

14. На пяти одинаковых карточках написаны буквы И, Л, О, С, Ч. Если перемешать их, и разложить наудачу в ряд четыре карточки, то вероятность получить слово СИЛА равна...

а) $\frac{1}{120}$;

б) 120;

в) $\frac{4}{5}$;

г) $\frac{1}{4}$;

д) нет верного ответа;

Эталон ответа: а)

15. Для некоторой местности число пасмурных дней в июне равно шести. Тогда вероятность того, что 1 июня ясная погода равна...

Эталон ответа: $\frac{1}{15}$;

16. Вероятности того, что студент сдаст каждый из 3-х экзаменов сессии на отлично равны соответственно 0,4; 0,5; 0,2. Получение отличных оценок на этих экзаменах - события независимые. Вероятность того, что студент сдаст на отлично все 3 экзамена, равна...

Эталон ответа: 0,04

17. Медсестра обслуживает две палаты. Вероятность поступления вызова из первой палаты – 0,2; из второй – 0,1. Обращение пациентов события независимые. Вероятность того, что за вызов поступит хотя бы из одной палаты равна...

Эталон ответа: 0,28

18. Если некоторое событие А может произойти с одним из событий $H_1, H_2, H_3, \dots, H_n$, образующих полную группу несовместных событий, то вероятность события А вычисляется по формуле, называемой формулой полной вероятности:

а) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i)P(H_i/A)$;

б) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i)P(A/H_i)$;

в) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(A_i/H_i)$;

г) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(H_i/A_i)$;

Эталон ответа: б)

19. Партия деталей 50 шт предоставлена тремя поставщиками: 1-ый поставил – 20 шт; 2-ой – 25 шт; 3-ий- 5 шт. Вероятности брака: у 1-го- 0,02; у 2-го- 0,01; у 3-го- 0,05. Все детали смешали и после этого вынули одну деталь. Тогда наиболее вероятно, что бракованная деталь была предоставлена ... поставщиком. (В ответе указать номер поставщика и соответствующую вероятность).

Эталон ответа: первым поставщиком, $\frac{4}{9}$;

20. Формулой Бернулли называется формула:

а) $P_n(k) = \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot \varphi(x)$;

б) $P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$;

в) $P_n(k) = \frac{\lambda^k \cdot e^{-\lambda}}{k!};$

г) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(B_i) \cdot P(A|B_i);$

Эталон ответа: б)

Тестовое задание № 10
по теме «Случайные величины»

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

- а) случайной величиной;
- б) дискретной случайной величиной;
- в) постоянной величиной;
- г) переменной величиной;

Эталон ответа: б)

2. Соответствие, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и их вероятностями называется:

- а) дисперсией случайной величины;
- б) средним квадратическим отклонением;
- в) математическим ожиданием ДСВ;
- г) законом распределения ДСВ;

Эталон ответа: г)

3. Функция вида $F(x) = P(X < x)$, где X – случайная величина, называется:

- а) функцией распределения вероятности случайной величины;
- б) плотностью распределения вероятности случайной величины;
- в) рядом распределения случайной величины;
- г) дисперсией случайной величины;

Эталон ответа: а)

4. Задан закон распределения ДСВ $\frac{x_i}{p_i} \left| \frac{x_1}{p_1} \right| \frac{x_2}{p_2} \left| \frac{x_3}{p_3} \right| \frac{x_4}{p_4}$, тогда значение вероятности $P(x > x_2)$

будет равно...

- а) $p_1 + p_2 + p_3$;
- б) $p_1 + p_2$;
- в) 1;
- г) $p_3 + p_4$;

Эталон ответа: г)

5. Функция распределения ДСВ X имеет вид: $F(X) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 2; \\ 0,4 & \text{при } 2 < x \leq 5; \\ 0,9 & \text{при } 5 < x \leq 8; \\ 1, & \text{при } x > 8; \end{cases}$

Найти $P(3 < X < 9)$.

- а) 0,6;
- б) 0,5;
- в) 1;
- г) 0,9;

Эталон ответа: а)

6. Функция распределения ДСВ X имеет вид:
$$F(X) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 2; \\ 0,4 & \text{при } 2 < x \leq 5; \\ 0,9 & \text{при } 5 < x \leq 8; \\ 1, & \text{при } x > 8; \end{cases}$$

Найти $P(3 < X < 9)$.

д) 0,6;

е) 0,5;

ж) 1;

з) 0,9;

Эталон ответа: а)

7. Даны случайные величины:

1) Время решения некоторой задачи;

2) Количество ошибок в тесте;

3) Длина прыжка с трамплина;

4) Длина стопы;

5) Количество человек в группе, отдавших предпочтение желтому цвету;

6) Расстояние от центра мишени до точки попадания при одном выстреле;

7) Время подготовки к ответу на экзамене.

Непрерывными случайными величинами являются...

а) 1, 3, 4, 6, 7;

б) только 1 и 6;

в) 2, 5;

г) только 1, 2 и 5;

Эталон ответа: а)

8. Все значения непрерывной случайной величины X попадают в промежуток $[1; 5]$.

Вероятность того, что в результате испытания X примет значение, меньшее 6, равна:

а) 0;

б) 0,5;

в) 1;

г) 0,7;

Эталон ответа: в)

9. Вероятность попадания случайной величины X , заданной функцией плотности распределения $f(x)$ в интервал $(a; b)$, вычисляется по формуле:

а)
$$P(a < X < b) = \int_a^b f(x) dx$$

б)
$$P(a < X < b) = \int_b^a x \cdot f(x) dx$$

в)
$$P(a < X < b) = \int_b^a f(x) dx$$

г)
$$P(a < X < b) = \int_a^b x \cdot f(x) dx$$

Эталон ответа: а)

10. Установите соответствие между характеристиками случайных величин и их математическими выражениями:

- | | |
|--|--|
| 1) $M(x) = \sum_{i=1}^n x_i \cdot P_i$ | а) дисперсия дискретной случайной величины; |
| 2) $D(x) = \sum_{i=1}^n [x_i - M(x)]^2 P_i$ | б) дисперсия непрерывной случайной величины; |
| 3) $M(x) = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$ | в) математическое ожидание дискретной случайной величины; |
| 4) $D(x) = \int_{-\infty}^{\infty} [x - M(x)]^2 f(x) dx$ | г) математическое ожидание непрерывной случайной величины; |

Эталон ответа: 1) - в), 2) - а); 3) - г); 4) - б)

11. Установите соответствие между законами распределения случайных величин и их математическими выражениями:

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1) $P_n(k) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!};$ | а) распределение Бернулли; |
| 2) $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-M(x))^2}{2\sigma^2}};$ | б) распределение Пуассона; |
| 3) $P_n(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^m;$ | в) нормальное распределение; |
| | г) равномерное распределение; |

Эталон ответа: 1) - б), 2) - в); 3) - а)

12. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения: $F(x) =$

$$\begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0; \\ \frac{1}{4}x^2, & \text{при } 0 < x \leq 2; \\ 1, & \text{при } x > 2; \end{cases}$$

Тогда вероятность события $p(X < \sqrt{2})$ равна...

Эталон ответа: $\frac{1}{2}$;

13. При каком значении параметра C функция $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0; \\ Cx^2, & \text{при } 0 \leq x \leq 1; \\ 0, & \text{при } x > 1; \end{cases}$ является

плотностью распределения непрерывной случайной величины?

Эталон ответа: 3

14. В каком ответе правильно перечислены свойства математического ожидания независимых случайных величин X и Y ?

- а) $M[C] = 0$; $M[Cx] = CM[x]$; $M[x + y] = M[x] + M[y]$; $M[x \cdot y] = M[x] \cdot M[y]$;
- б) $M[C] = C$; $M[Cx] = CM[x]$; $M[x + y] = M[x] + M[y]$; $M[x \cdot y] = M[x] \cdot M[y]$;

в) $M[C] = C$; $M[Cx] = C^2 M[x]$; $M[x + y] = M[x] + M[y]$; $M[x \cdot y] = M[x] \cdot M[y]$;

г) $M[C] = 0$; $M[Cx] = C^2 M[x]$; $M[x + y] = M[x] + M[y]$; $M[x \cdot y] = M[x] \cdot M[y]$

Эталон ответа: б)

15. В каком ответе правильно перечислены свойства дисперсии?

а) $D[c] = c$; $D[cx] = c^2 D[x]$; $D[x \pm y] = D[x] + D[y]$; где x и y независимые случайные величины;

б) $D[c] = 0$; $D[cx] = cD[x]$; $D[x \pm y] = D[x] + D[y]$; где x и y независимые случайные величины;

в) $D[c] = 0$; $D[cx] = c^2 D[x]$; $D[x \pm y] = D[x] + D[y]$; где x и y независимые случайные величины;

г) $D[c] = 0$; $D[cx] = c^2 D[x]$; $D[x \pm y] = D[x] \pm D[y]$; где x и y независимые случайные величины.

Эталон ответа: в)

Перечень практических работ

№ работы	Наименование практических работ	Кол-во часов
1.	Раскрытие различных неопределённостей.	2
2.	Вычисление производных сложных функций и высших порядков.	2
3.	Исследование функции с помощью производной.	2
4.	Вычисление неопределённых интегралов с помощью замены переменной.	2
5.	Вычисление неопределённых интегралов с помощью метода интегрирования по частям, интегрирование рациональных функций.	2
6.	Вычисление определённых интегралов.	2
7.	Применение определённого интеграла для вычисления площадей плоских фигур.	2
8.	Выполнение операций над матрицами.	2
9.	Решение СЛАУ различными методами.	2
10.	Выполнение операций над комплексными числами в различных формах.	2
11.	Решение вероятностных задач.	2
12.	Составление статистического распределения выборки, построение гистограмм.	2
Всего		24

Перечень ВСР

№ темы	Название темы по программе	Содержание внеаудиторной самостоятельной работы	Кол-во часов
Тема 1.1	Элементы теории пределов.	Выполнение расчетной работы по теме: «Исследование функции на непрерывность»	2
Тема 1.2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Подготовка презентации по теме: «Использование производной в различных областях науки» Выполнение расчетной работы по теме: «Применение производной при решении прикладных задач»	3
Тема 1.3	Интегральное исчисление функции одной переменной	Подготовка презентации по теме: «Использование интеграла в различных областях науки» Выполнение расчетной работы по теме: «Применение определенного интеграла при решении прикладных задач»	3
Тема 2.2	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	Выполнение расчетной работы по теме: «Использование матриц при решении прикладных задач»	2

Тема 4.1	Комплексные числа и действия над ними	Выполнение расчетной работы по теме «Изображение комплексных чисел на координатной плоскости»	2
Тема 5.1	Вероятность случайного события	Выполнение расчетной работы по теме: «Вычисление вероятностей сложных событий»	2
Тема 5.2	Случайные величины	Выполнение расчетной работы по теме: «Вычисление числовых характеристик случайных величин»	2
ВСЕГО			16

2. ОЦЕНОЧНЫЕ (КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ) МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ЗАДАНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ МАТЕМАТИКА

<i>Задания для экзамена</i>	
<i>Проверяемые знания, умения</i>	<i>Критерии оценки</i>
Умения: - применять методы дифференциального и интегрального исчисления; - решать дифференциальные уравнения; Знания: - основные понятия и методы математического синтеза и анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики; - основные методы интегрального и дифференциального исчисления; - основные численные методы решения математических задач.	Оценка «2» Студент допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Делает ошибки в ответах на уточняющие вопросы преподавателя Оценка «3» Студент знает и понимает материал по заданной теме, но изложение неполное, непоследовательное, допускаются неточности в определении понятий, студент не может обосновать свои ответы на уточняющие вопросы преподавателя Оценка «4» Студент умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи и формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, но содержание ответов имеют некоторые неточности и требуют уточнения и комментарии со стороны преподавателя Оценка «5» Студент умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи и формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, обосновывает свои суждения и даёт правильные ответы на вопросы преподавателя

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Предел функции, его свойства.
2. Вычисление пределов функции, раскрытие неопределенностей ($0/0$, ∞/∞ , $1\cdot\infty$).
3. Первый и второй замечательные пределы.
4. Производная функции. Основные формулы и правила дифференциального исчисления.
5. Физический смысл производной
6. Геометрический смысл производной
7. Исследование функции с помощью производной на промежутки монотонности и точки экстремума
8. Исследование функции с помощью производной на промежутки выпуклости и точки перегиба
9. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Методы интегрального исчисления (метод замены переменных, интегрирование по частям).
10. Определенный интеграл, его свойства. Методы интегрального исчисления (метод замены переменных, интегрирование по частям).
11. Определение комплексного числа в алгебраической форме, действия над ними.
12. Геометрическое изображение комплексных чисел.
13. Решение алгебраических уравнений.
14. Тригонометрическая форма комплексных чисел. Переход от алгебраической формы к тригонометрической.
15. Элементы комбинаторики (размещения, перестановки, сочетания).
16. События, виды событий.
17. Классическое определение вероятности. Вычисление вероятностей в простейших случаях
18. Случайные величины.
19. Закон распределения дискретной случайной величины
20. Вычисление математического ожидания, дисперсии, среднего квадратичного отклонения дискретной случайной величины.
21. Погрешности и приближенные числа.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Вычислить производную:

а) $y = \sin(4x + 1)$

б) $y = e^{x^3+2x}$

в) $y = \ln(3x + 2)$

г) $y = \sin(6x - 1)$

д) $y = \cos(5x + 6)$

е) $y = e^{3x}$

ж) $y = e^{-2x+3}$

2. Вычислить интеграл:

а) $\int 5e^{\sin x} \cos x dx$

б) $\int \frac{\sin x dx}{\sqrt[3]{\cos x + 2}}$

в) $\int e^{\cos x} \cdot \sin x dx$

г) $\int \frac{x^2 dx}{x^3 + 1}$

д) $\int (2 - \cos x)^4 \sin x dx$

е) $\int \sqrt[3]{(2 - \sin x)^2} \cdot \cos x dx$

ж) $\int \frac{x^5}{1 - x^6} dx$

з) $\int e^{3x+1} dx$

3. Комплексное число записать в тригонометрической форме

а) $z = -1 + i$

б) $z = \sqrt{3} - i$

в) $z = -1 - i\sqrt{3}$

г) $z = -2 + 2i\sqrt{3}$

д) $z = -\sqrt{3} + i$

е) $z = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$

ж) $z = 1 - i$

з) $z = 2 + 2i\sqrt{3}$

4. Определение вероятности случайного события

- В барабане лежат одинаковые на ощупь шары лотереи с номерами от 1 до 36. Какова вероятность того, что номер вытянутого наудачу шара делится на 3?
- В ящике 15 белых и 5 красных шаров. Наугад достали один шар. Какова вероятность того, что вынутый шар белый?
- В тире 10 винтовок, из них 4 с оптическим прицелом. Какова вероятность того, что стрелок выбрал винтовку без оптического прицела?
- На полке стоят 5-томное собрание сочинений, которые разместили в случайном порядке. Какова вероятность того, что тома стоят в порядке убывания номеров?
- Студент знает 23 вопроса из 25. какова вероятность того, что ему достался вопрос, которого он не знает?
- В урне 12 одинаковых шаров: 4 белых, 7 красных и 1 черный. Какова вероятность того, что выбранный шар не черный?
- Для лотереи отпечатаны 1000 билетов, из которых 150 выигрышные. Какова вероятность того, что купленный билет окажется выигрышным?
- Билеты пронумерованы двухзначными числами. Какова вероятность того, что наудачу взятый билет оканчивается на «0»?

6. В ходе проведения эксперимента получен следующий набор данных: 32, 26, 38, 34, 26, 32, 34, 38, 34, 26, 26, 32, 34, 32, 38, 26, 34, 30, 32, 26. Составить закон распределения. Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение случайной величины X