



**Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Астраханский государственный технический университет»**

*Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована
ООО «ДКС РУС» по международному стандарту ISO 9001:2015*

Институт информационных технологий и коммуникаций

Кафедра Высшая и Прикладная Математика

НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Методические указания по выполнению самостоятельной работы

Для обучающихся по направлению

08.03.01 Строительство профиля (направленности, специализации)

«Промышленное и гражданское строительство»

Автор: к.т.н., доцент Терновая Г.Н.

Рецензент: к.ф.-м.н., доцент Ильясова А.К.

Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплины (модулю) «Математика» утверждены на заседании кафедры «Высшая и Прикладная Математика» протокол № 6 от 03.07. 2024 г.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Математика» предназначены для обучающихся по направлению/специальности «Строительство» профиля подготовки «Промышленное и гражданское строительство».

Цель методических указаний: оказание помощи обучающимся в выполнении самостоятельной работы по дисциплине «Математика».

Настоящие методические указания содержат работы, которые позволят обучающимся самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями по профилю подготовки и направлены на формирование следующих компетенций:

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

В результате выполнения самостоятельных работ по дисциплины «Математика» обучающиеся должны:

знать: ОПК-1 физико-математический аппарат;

уметь: ОПК-1 применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессио-нальной деятельности

владеть: ОПК-1 объяснения применения выбранного метода решения задачи,

ОПК-1 формализации задач высшей математики, возникающих в предметной области, связанной с направлением обучения.

Описание самостоятельной работы содержит: тему, задания, требования к выполнению конкретного задания по данной теме, порядок выполнения задания, формы контроля, требования к оформлению заданий. Для получения дополнительной, более подробной информации по изучаемым вопросам приведены рекомендуемые источники.

1. Перечень видов самостоятельной работы по дисциплине

Тема (в соответствии с РП)	Вид самостоятельной работы (пример)	Форма контроля (пример)	СРС		Требования к выполнению заданий (знание и/или умение и/или владение навыками)
			Аудиторная СРС	Внеаудиторная СРС	
Векторная алгебра	Вопросы по теории, решение задач	Правильный ответ, верно решенная задача	+	+	Знание элементов векторной алгебры и умение применять на практике
Аналитическая геометрия	Вопросы по теории, решение задач	Правильный ответ, верно решенная задача	+	+	Знание элементов аналитической геометрии и умение применять на практике
Введение в математический анализ	Вопросы по теории, решение задач	Правильный ответ, верно решенная задача	+	+	Знание теории пределов и умение применять ее на практике

Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Вопросы по теории, решение задач	Правильный ответ, верно решенная задача	+	+	Владение навыками дифференцирования и применение к решению практических задач
Приложения производной функции одной переменной	Самостоятельное решение задач	Решенные задачи	+	+	Применение теории дифференциального исчисления для исследования функций и решения практических задач
Комплексные числа	Самостоятельное решение задач	Решенные задачи	+	+	Умение применять комплексные числа к решению практических задач
Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	Вопросы по теории, Решение задач	Правильный ответ, верно решенная задача	+	+	Знание основных теоретических положений и умение применять их на практике
Неопределенный интеграл.	Самостоятельное решение задач	Решенные задачи	+	+	Владение техникой интегрирования
Определенный интеграл.	Самостоятельное решение задач	Решенные задачи	+	+	Умение применять определенный интеграл к решению практических задач
Обыкновенные дифференциальные уравнения	Вопросы по теории, Решение теста Решение задач	Правильный ответ, верно решенная задача	+	+	Умение решать дифференциальные уравнение и задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям
Числовые и функциональные ряды.	Вопросы по теории, Решение задач	Правильный ответ, верно решенная задача	+	+	Уметь исследовать числовые ряды на сходимость и применять их в приближенных вычислениях
Теория вероятностей и основы математической статистики	Самостоятельное решение задач	Решенные задачи	+	+	Умение применять основы теории вероятностей к решению практических задач

2. Тематика и задания самостоятельной работы

Тема 1. Векторная алгебра

I. Задание – ответить на контрольные вопросы:

Контрольные вопросы:

1. Дать определение вектора.
2. Укажите линейные операции над векторами.
3. Сформулируйте определение скалярного произведения векторов, его свойства.
4. Дайте определение векторного произведения двух векторов и его свойства.
5. Сформулируйте определение смешанного произведения векторов, его свойства и приложения.

Требования к выполнению данного задания:

При подготовке к опросу выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовку к опросу следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Порядок выполнения работы:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно - структурированный анализ содержания темы;
- изучить обстоятельную характеристику контрольного вопроса;
- предложить вариант (или варианты) ответов на поставленные вопросы.

Форма контроля – правильность ответов на поставленные вопросы

Требования к оформлению задания:

Ответы на контрольные вопросы должны быть представлены в письменной форме.

I I. Задание – решить задачи различного уровня сложности:

Задача 1.

- 1.1. Даны точки $A(3;2;-1)$, $B(1;4;3)$, $C(5;0;-5)$. Показать, что векторы $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC}$ коллинеарны.
- 1.2. Найти скалярное произведение векторов $\vec{a} + 2\vec{b}$ и $3\vec{a} - \vec{b}$, если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 5$, $\vec{a} \cdot \vec{b} = 30$.
- 1.3. Какой угол образует с осью Oy вектор $\overrightarrow{AB}$, если точка $A(3;2)$, точка $B(-1;4)$?
- 1.4. Найти объем пирамиды с вершинами $A(-4;2;6)$, $B(2;-3;0)$, $C(-10;5;8)$, $D(-5;2;-4)$.

Задача 2

- 2.1 Упростить выражение:

$$(\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}) \times \vec{a} + (\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}) \times \vec{b} + (\vec{b} - \vec{c}) \times \vec{c}$$

- 2.2 Найти объем тетраэдра, построенного на векторах $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$, $\overrightarrow{OC}$, если эти вектора направлены по биссектрисам координатных углов и длина каждого вектора равна 2.

- 2.3 Коллинеарны ли векторы $\vec{c}_1$ и $\vec{c}_2$, построенные на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если $\vec{c}_1 = 2\vec{a} + 7\vec{b}$, $\vec{c}_2 = 3\vec{b} - \vec{a}$, где $\vec{a} = (1; -2; 3)$ и $\vec{b} = (3; 0; -1)$?

Требования к выполнению данного задания:

При подготовке к решению задач необходимо повторить соответствующие разделы учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Порядок выполнения задания:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно - структурированный анализ содержания темы;
- изучить обстоятельную характеристику условий задачи или контрольного вопроса;
- предложить вариант (или варианты) решения задачи или ответы на поставленные вопросы.

Форма контроля – правильность решенных задач

Требования к оформлению задания:

Решение задач должно быть представлено в письменной форме.

Рекомендуемые источники

1. Жуков, В.М. Практические занятия по математике: теория, задания, ответы — Ростов-н/Д.: Феникс, 2012. — 343с. (Библиотека АГТУ 23 экз.).
2. Цыкунов, А.М. Учебно-методическое пособие по дифференциальному исчислению/ Астрахан. гос. техн. ун-т, Каф. математики / Астрахан. гос. техн. ун-т, Каф. математики — Астрахань:, 2012. — 156с. (Библиотека АГТУ 197 экз.).
3. Комаров, М.П. Высшая математика в примерах: учеб. пособие для вузов/ Астрахан. гос. техн. ун-т / Астрахан. гос. техн. ун-т — Астрахань: Изд-во АГТУ, 2014. — 396с. (Библиотека АГТУ 79 экз.).

Тема 2. Аналитическая геометрия

I. Задание – ответить на контрольные вопросы:

Контрольные вопросы:

1. Какие вы знаете формы уравнения прямой на плоскости.
2. Укажите формулы нахождения угла между прямыми, расстояние от точки до прямой.
3. Какие вы знаете формы уравнения плоскости и прямой в пространстве.
4. Укажите формулы нахождения угла между плоскостями, угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, расстояние от точки до плоскости.

Требования к выполнению данного задания:

При подготовке к опросу выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовку к опросу следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Порядок выполнения работы:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно - структурированный анализ содержания темы;
- изучить обстоятельную характеристику контрольного вопроса;
- предложить вариант (или варианты) ответов на поставленные вопросы.

Форма контроля – правильность ответов на поставленные вопросы

Требования к оформлению задания:

Ответы на контрольные вопросы должны быть представлены в письменной форме.

I I. Задание – решить задачи различного уровня сложности:

Задача1.

- 1.1 .Через точку пересечения прямых $2x + 5y - 8 = 0$ и $x - 3y + 4 = 0$ провести прямую, которая, кроме того, 1) проходит через начало координат; 2) параллельна оси абсцисс; 3) параллельна оси ординат; 4) проходит через точку (4;3) .
- 1.2 .Написать уравнение плоскости, проходящей через точки $M(1; 2; 0)$ и $N(2; 1; 1)$ параллельно вектору $\sigma = (3; 0; 1)$.
- 1.3 .Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(3; -2; 0)$ перпендикулярно к прямой $\frac{x+1}{\lambda} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z-2}{1}$ и расположенной в плоскости xOy .
- 14 .При каком значении λ прямые $\frac{x+2}{\lambda} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{1}$ и $\begin{cases} x+y-z=0 \\ -x-y-5z-8=0 \end{cases}$ параллельны?
- 15 .Составить уравнение прямой, проходящей через точки пересечения плоскости $x-3y+2z+1=0$ с прямыми $\frac{x-5}{5} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z-3}{-1}$ и $\frac{x-3}{4} = \frac{y+4}{-6} = \frac{z-5}{2}$.

Задача 2

- 2.1 .В точках пересечения прямой $2x - 5y - 10 = 0$ с осями координат проведены перпендикуляры к этой прямой. Найти их уравнения.
- 2.2 .Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(1;2;1)$ и перпендикулярно прямой проходящей через точки $A(3;1;-2)$ и $B(1;3;2)$.
- 2.3 .Найти уравнение перпендикуляра, опущенного из точки $M(2;-3;4)$ на ось Oz .
- 2.4 .Составить уравнение прямой, проходящей через точки пересечения плоскости $x-3y+2z+1=0$ с прямыми $\frac{x-5}{5} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z-3}{-1}$ и $\frac{x-3}{4} = \frac{y+4}{-6} = \frac{z-5}{2}$.

Требования к выполнению данного задания:

При подготовке к решению задач необходимо повторить соответствующие разделы учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Порядок выполнения задания:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно - структурированный анализ содержания темы;
- изучить обстоятельную характеристику условий задачи или контрольного вопроса;
- предложить вариант (или варианты) решения задачи или ответы на поставленные вопросы.

Форма контроля – правильность решенных задач

Требования к оформлению задания:

Решение задач должно быть представлено в письменной форме.

Рекомендуемые источники

4. . Жуков, В.М. Практические занятия по математике: теория, задания, ответы — Ростов-н/Д.: Феникс, 2012. — 343с. (Библиотека АГТУ 23 экз.).

5. . Цыкунов, А.М. Учебно-методическое пособие по дифференциальному исчислению/ Астрахан. гос. техн. ун-т, Каф. математики / Астрахан. гос. техн. ун-т, Каф. математики —Астрахань:, 2012. — 156с. (Библиотека АГТУ 197 экз.).
6. . Комаров, М.П. Высшая математика в примерах: учеб. пособие для вузов/ Астрахан. гос. техн. ун-т / Астрахан. гос. техн. ун-т — Астрахань:Изд-во АГТУ, 2014. — 396с. (Библиотека АГТУ 79 экз.).

Тема 3 Введение в математический анализ

I. Задание – ответить на **контрольные вопросы**:

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте определение предела числовой последовательности.
2. Сформулируйте свойства сходящихся числовых последовательностей.
3. Сформулируйте определение бесконечно малых и бесконечно больших числовых последовательностей. Какая существует связь между ними?
4. Дайте определение предела функции в точке и на бесконечности.
5. Какие существуют методы раскрытия неопределённостей при вычислении пределов?
6. Какие существуют определения непрерывности функции в точке? Обоснуйте их эквивалентность.
7. Проведите классификацию точек разрыва функций.

Требования к выполнению данного задания:

При подготовке к опросу выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовку к опросу следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Порядок выполнения работы:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно - структурированный анализ содержания темы;
- изучить обстоятельную характеристику контрольного вопроса;
- предложить вариант (или варианты) ответов на поставленные вопросы.

Форма контроля – правильность ответов на поставленные вопросы

Требования к оформлению задания:

Ответы на контрольные вопросы должны быть представлены в письменной форме.

II. Задание – решить задачи различного уровня сложности:

Задача 1. Вычислить пределы, не используя правило Лопиталя.

- 1.1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 - 2x + 4}{2x^2 + 3x + 1}$
- 1.2. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+13} - 2\sqrt{x+1}}{x^2 - 9}$
- 1.3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+2x)}{x}$
- 1.4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x-1}{x^4}$

Задача 2. Вычислить пределы, не используя правило Лопиталя.

- 2.1. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(x - \sqrt{2x-3})}{\sin \pi x^2 - \sin \left[\frac{\pi}{x-1} \right]}$
- 2.2. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(2 - e^{\arcsin \sqrt{x^3}} \right)$

Требования к выполнению данного задания:

При подготовке к решению задач необходимо повторить соответствующие разделы учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Порядок выполнения задания:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно - структурированный анализ содержания темы;
- изучить обстоятельную характеристику условий задачи или контрольного вопроса;
- предложить вариант (или варианты) решения задачи или ответы на поставленные вопросы.

Форма контроля – правильность решенных задач

Требования к оформлению задания:

Решение задач должно быть представлено в письменной форме.

III. Задание – решить тесты

Тест по теме «Непрерывность функции»

1 блок.

Задание 1. Выберите один вариант ответа.

Количество точек разрыва функции $y = 3 + 2x^2 - x^3 - 5x^5$ равно

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

Задание 2. Выберите один вариант ответа.

Количество точек разрыва функции $y = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 2x, & 0 < x < 1 \\ 1, & 1 \leq x \leq 3 \\ x-2, & x > 3 \end{cases}$ равно

- 1) 2; 2) 3; 3) 0; 4) 1.

Задание 3. Выберите один вариант ответа.

Количество точек разрыва функции $y = \frac{2}{x(x+2)(x-4)}$ равно

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

2 блок.

Задание 4. Укажите верное утверждение.

Функция $y = f(x)$ называется непрерывной в точке $x=a$, если:

- 1) $f(x)$ определена в точке $x=a$ и имеет конечный предел при $x \rightarrow a$, равный значению функции в этой точке;
- 2) $f(x)$ определена в некоторой окрестности точки $x=a$, за исключением самой точки $x=a$ и имеет конечный предел при $x \rightarrow a$;
- 3) $f(x)$ определена в точке $x=a$ и имеет конечный предел при $x \rightarrow a$;
- 4) $f(x)$ определена в точке $x=a$ и имеет равные односторонние пределы при $x \rightarrow a$.

Задание 5. Укажите верное утверждение.

Функции $y=f(x)$ и $g(x)$ непрерывны в точке $x=a$. Тогда:

- 1) их сумма, произведение и частное (при ненулевом знаменателе) непрерывны в точке $x=a$;
- 2) их сумма, произведение и частное (при ненулевом знаменателе) непрерывны в любой точке;
- 3) их сумма, произведение и частное (при ненулевом знаменателе) могут иметь разрыв в точке $x=a$;

4) любая сложная функция $z=h(f(x))$ или $z=h(g(x))$ непрерывна в точке $x=a$. *Задание 6.* Укажите верное утверждение.

Точка $x=a$ является точкой разрыва первого рода функции $y=f(x)$, если:

- 1) односторонние пределы функций в этой точке конечны и равны значению функции;
- 2) односторонние пределы функции в этой точке конечны, но не равны друг другу;
- 3) односторонние пределы функции в этой точке бесконечны;
- 4) хотя бы один из односторонних пределов функции в этой точке бесконечен.

Задание 7. Укажите верное утверждение.

Точка $x=a$ является точкой разрыва второго рода функции $y=f(x)$, если:

- 1) односторонние пределы функции в этой точке конечны и равны значению функции;
- 2) односторонние пределы функции в этой точке конечны, но не равны значению функции;
- 3) односторонние пределы функции в этой точке конечны, но не равны друг другу;
- 4) хотя бы один из односторонних пределов функции в этой точке бесконечен.

Задание 8. Укажите неверное утверждение:

- 1) если функция непрерывна на отрезке $[a,b]$ и на концах этого отрезка имеет значения разных знаков, то она принимает нулевое значение хотя бы в одной точке интервала $[a,b]$;
- 2) если функция непрерывна на отрезке $[a,b]$, то она достигает на этом отрезке наибольшего и наименьшего значений;
- 3) если функция непрерывна на отрезке $[a,b]$, то она ограничена на этом отрезке;
- 4) если функция ограничена на отрезке $[a,b]$, то она непрерывна на этом отрезке.

3 блок.

Задание 9. Сформулируйте определение точки устранимого разрыва и составьте по 3 задания на распознавание и на выведение следствий, необходимых для усвоения этого определения. Ответьте на поставленные вами вопросы.

Задание 10. Сформулируйте теорему Вейерштрасса об ограниченности непрерывной функции на отрезке и составьте по 3 задания по формулировке и по доказательству теоремы, необходимые для усвоения этой теоремы. Ответьте на поставленные вами вопросы.

Требования к выполнению данного задания:

На выполнения всего теста дается определенное время: на решение индивидуального теста, состоящего из 10 заданий отводится 45 мин. Тест считается успешно выполненным в том случае, если он оценивается в 12 и более баллов (по 1 баллу за каждый верный ответ на закрытые задания, с выбором одного правильного ответа(1 блок), по 2 балла (2 блок), по 3 балла за полный ответ на открытые задания(3 блок)). Тест выполняется на индивидуальных бланках, выдаваемых преподавателем, и сдается ему на проверку

Порядок выполнения задания:

Тесты составлены с учетом лекционных материалов по каждой теме «Непрерывность функции». Для подготовки к тестам необходимо изучить материал по каждой теме, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц, схем.

При решении тестов необходимо выполнить следующее

- Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.

- Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, пока не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит успокоиться и сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов.

- Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах.

- Если вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.
- Психологи также советуют думать только о текущем задании. Как правило, задания в тестах не связаны друг с другом непосредственно, поэтому необходимо концентрироваться на данном вопросе и находить решения, подходящие именно к нему. Кроме того, выполнение этой рекомендации даст еще один психологический эффект – позволит забыть о неудаче в ответе на предыдущий вопрос, если таковая имела место.
- Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах.
- Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность опускаться к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить.
- Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что обучающийся забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания, и будет надеяться на удачу. Если уверенности в правильности ответа нет, но интуитивно появляется предпочтение, то психологи рекомендуют доверять интуиции, которая считается проявлением глубинных знаний и опыта, находящихся на уровне подсознания.

Форма контроля – количество правильно решенных тестовых заданий

Требования к оформлению задания:

Цель тестов: проверка усвоения теоретического материала дисциплины (содержания и объема общих и специальных понятий, терминологии, факторов и механизмов), а также развития учебных умений и навыков.

Тесты составлены из следующих форм тестовых заданий:

1. **Закрытые задания с выбором одного правильного ответа** (один вопрос и четыре варианта ответов, из которых необходимо выбрать один). Цель – проверка знаний фактического материала.
2. **Открытые задания со свободно конструируемым ответом** (готовые ответы не даются, их должен получить сам тестируемый). Такая форма позволяет обучающимся продемонстрировать свои способности, выразить мысли, стимулирует к учебе.

1. Рекомендуемые источники:

- 1) Жуков В.М. Практические занятия по математике: теория, задания, ответы. – Ростов н/Дон: Феникс, 2012, 2015. – 343 с. (Библ. АГТУ – 100 экз.).
- 2) Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Ч.2. - М.: Айрис Пресс, 2013, 2014 – 256 с. (Библ. АГТУ – 56 экз.) URL: [http:// biblioclub.ru](http://biblioclub.ru); -загл. с экрана.
- 3) Данко П. Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах. Часть I, 2 М.: Высшая школа, 2011, 2014 (Библ. АГТУ – 57 экз.) - URL: [http:// www. biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru); -загл. с экрана.

Тема4 Дифференциальное исчисление функции одной переменной

I.Задание – ответить на контрольные вопросы:

Контрольные вопросы:

1. Что называется приращением функции Δy в точке x_0 ?
2. Дайте определение производной функции $y=f(x)$ в точке x_0 .

3. Каков физический смысл производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 ? Какое движение точки описывается уравнением $x = x_0 + v_0(t - t_0)$ (x – время, x_0 и v_0 – постоянные)?
4. Каков геометрический смысл производной $y' = f'(x)$ в точке x_0 ? Дайте определение касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке x_0 в точке $(x_0, f(x_0))$ и напишите уравнение касательной.
5. Когда говорят, что функция имеет в точке x_0 бесконечную производную? Приведите пример функции, график которой имеет в некоторой точке вертикальную касательную.
6. Сформулируйте теорему о производной сложной функции. Применима ли эта теорема к функции $y = \sin(\sqrt{x})$ в точке $x = 0$? Существует ли производная этой функции в точке $x = 0$?
7. Дайте определение дифференцируемости функции в данной точке.
8. Докажите теорему о связи между дифференцируемостью функции в точке и существованием в этой точке производной.
9. Каков геометрический смысл дифференциала?
10. Как можно использовать дифференциал функции для приближенных вычислений?

Требования к выполнению данного задания:

При подготовке к опросу выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовку к опросу следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Порядок выполнения работы:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно - структурированный анализ содержания темы;
- изучить обстоятельную характеристику контрольного вопроса;
- предложить вариант (или варианты) ответов на поставленные вопросы.

Форма контроля – правильность ответов на поставленные вопросы

Требования к оформлению задания:

Ответы на контрольные вопросы должны быть представлены в письменной форме.

I I. Задание – решить тест

1. Какое из нижеперечисленных предложений определяет производную функции (когда приращение аргумента стремится к нулю)?
 - a) Отношение приращения функции к приращению аргумента;
 - b) Предел отношения функции к пределу аргумента;
 - c) Отношение функции к пределу аргумента;
 - d) Отношение предела функции к аргументу;
 - e) Предел отношения приращения функции к приращению аргумента.
2. Первая производная функция показывает
 - a) Скорость изменения функции;
 - b) Направление функции;
 - c) Приращение функции;

- d) Приращение аргумента функции.
3. Угловым коэффициентом касательной, проведенной к графику функции в некоторой точке, равен
- Отношению значения функции к значению аргумента в этой точке;
 - Значению производной функции в этой точке;
 - Значению дифференциала функции в этой точке;
 - Значению функции в этой точке;
 - Значению тангенса производной функции в этой точке.
4. На рис.1 изображен график функции $y = f(x)$. Тогда производная $f'(x)$ это...
- TK/MN
 - NK/MK
 - NK
 - MK/TK
 - MN/MK
 - MN

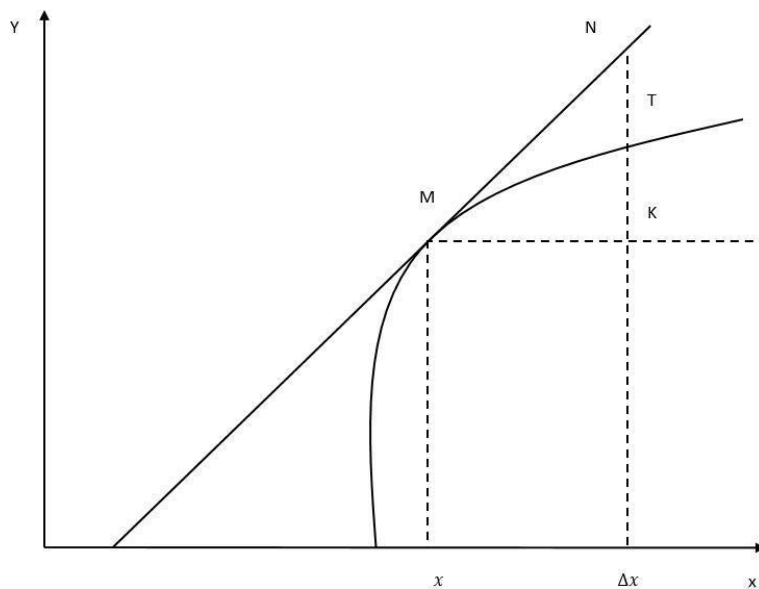
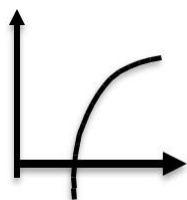


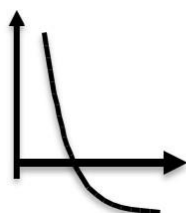
рис. 1

5. На рис.1 изображен график функции $y = f(x)$. Какой отрезок на этом рисунке соответствует дифференциалу dy
- TK;
 - MK;
 - NK.
6. Укажите **все** верные утверждения: если функция дифференцируема в некоторой точке, то в этой точке ...
- Функция не определена
 - Можно провести касательную к графику функции
 - Нельзя провести касательную к графику функции
 - Функция непрерывна
 - Функция имеет экстремум
7. Дифференциал функции равен...
- Отношению приращения функции к приращению аргумента;

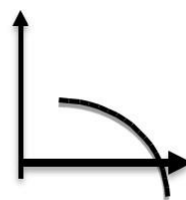
- b) Произведению приращения функции на приращение аргумента;
 - c) Произведению производной на приращение аргумента;
 - d) Приращению функции;
 - e) Приращению аргумента.
8. Если функция $()$ непрерывна на $| ; |$, дифференцируема на $(;)$ и $() = ()$, то на $(;)$ можно найти хотя бы одну точку в которой
- a) Функция не определена
 - b) Производная функции не существует
 - c) Нельзя провести касательную к графику функции
 - d) Производная функции обращается в ноль
9. Функция $=^3 + \dots$
- a) Возрастает на $(-\infty; 0)$, убывает на $(0; +\infty)$
 - b) Убывает на $(-\infty; 0)$, возрастает на $(0; +\infty)$
 - c) Всюду убывает
 - d) Всюду возрастает
 - e) Другой ответ
10. Сколько точек перегиба имеет функция $=^4 + 4$?
- a) Ни одной
 - b) Одну
 - c) Две
 - d) Три
 - e) Больше трех
11. Какой из графиков на рисунке соответствует функции $= ()$, удовлетворяющий условиям $' () < 0$; $' > 0$?



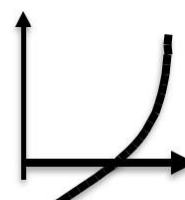
А.



Б.



В.



Г.

Требования к выполнению данного задания:

На выполнения всего теста дается определенное время: на решение индивидуального теста, состоящего из 11 заданий отводится 45 мин. Тест считается успешно выполненным в том случае, если он оценивается в 7 и более баллов (по 1 баллу за каждый верный ответ). Тест выполняется на индивидуальных бланках, выдаваемых преподавателем, и сдается ему на проверку

Порядок выполнения задания:

Тесты составлены с учетом лекционных материалов по каждой теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной». Для подготовки к тестам необходимо изучить материал по каждой теме, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц, схем.

При решении тестов необходимо выполнить следующее

- Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.

- Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, пока не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит успокоиться и сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов.

- Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах.

- Если вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.

- Психологи также советуют думать только о текущем задании. Как правило, задания в тестах не связаны друг с другом непосредственно, поэтому необходимо концентрироваться на данном вопросе и находить решения, подходящие именно к нему. Кроме того, выполнение этой рекомендации даст еще один психологический эффект – позволит забыть о неудаче в ответе на предыдущий вопрос, если таковая имела место.

- Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах.

- Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность описок сводится к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить.

- Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что обучающийся забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания, и будет надеяться на удачу. Если уверенности в правильности ответа нет, но интуитивно появляется предпочтение, то психологи рекомендуют доверять интуиции, которая считается проявлением глубинных знаний и опыта, находящихся на уровне подсознания.

Форма контроля – количество правильно решенных тестовых заданий

Требования к оформлению задания:

Цель тестов: проверка усвоения теоретического материала дисциплины (содержания и объема общих и специальных понятий, терминологии, факторов и механизмов), а также развития учебных умений и навыков.

Тесты составлены из следующих форм тестовых заданий:

3. Закрытые задания с выбором одного правильного ответа

Это основной вид заданий, применяемый в тестах. Задачи с множественным выбором предполагают наличие вариативности в выборе. Испытуемый должен выбрать один (или несколько) из предложенных вариантов, среди которых чаще всего только один правильный. Цель – проверка знаний фактического материала.

Рекомендуемые источники:

1. Жуков В.М. Практические занятия по математике: теория, задания, ответы. – Ростов н/Дон: Феникс, 2012, 2015. – 343 с. (Библ. АГТУ – 100 экз.).
2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Ч.2. - М.: Айрис Пресс, 2013, 2014 – 256 с. (Библ. АГТУ – 56 экз.) URL: [http:// biblioclub.ru](http://biblioclub.ru); -загл. с экрана.
3. Данко П. Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах. Часть I, 2 М.: Высшая школа, 2011, 2014 (Библ. АГТУ – 57 экз.) - URL: [http:// www. biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru);

-загл. с экрана.

Тема 5 Приложения производной функции одной переменной

I. Задание – ответить на **контрольные вопросы:**

Контрольные вопросы:

1. Сформулировать основные теоремы о дифференцируемых функциях.
2. Указать условие возрастания и убывания функций.
3. Дать определение точки локального экстремума. Указать достаточные условия локального экстремума.
4. Сформулировать правила нахождения наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на замкнутом отрезке.
5. Дать определение выпуклости и вогнутости кривой, точки перегиба.
6. Асимптоты кривых. Общая схема исследования свойств функции и построение ее графика.

Требования к выполнению данного задания:

При подготовке к опросу выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовку к опросу следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Порядок выполнения работы:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно - структурированный анализ содержания темы;
- изучить обстоятельную характеристику контрольного вопроса;
- предложить вариант (или варианты) ответов на поставленные вопросы.

Форма контроля – правильность ответов на поставленные вопросы

Требования к оформлению задания:

Ответы на контрольные вопросы должны быть представлены в письменной форме.

II. Задание – решить задачи различного уровня сложности:

Задача 1. Исследовать функцию на монотонность и экстремум:

$$y = x^3 - 6x^2 + 12x + 7$$

Задача 2. Найти асимптоты функции: $y = \frac{x^3}{2(x+1)^2}$

Задача 3. Найти пределы, пользуясь правилом Лопиталья: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{27 - x^3}{x - x^2 - 18}$, $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{3 + x - 2}{\sqrt{x - 1}}$

Задача 4. Найти уравнение касательной и нормали к кривой в заданной точке

$$y = x^2 - 7x + 3, x = 1.$$

Требования к выполнению данного задания:

При подготовке к решению задач необходимо повторить соответствующие разделы учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Порядок выполнения задания:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно - структурированный анализ содержания темы;

- изучить обстоятельную характеристику условий задачи или контрольного вопроса;
- предложить вариант (или варианты) решения задачи или ответы на поставленные вопросы.

Форма контроля – правильность решенных задач

Требования к оформлению задания:

Решение задач должно быть представлено в письменной форме.

Рекомендуемые источники

1. Ильин, В.А., Куркина А.В. Высшая математика: учебник для вузов ; Моск. гос. ун-тим. М.В. Ломоносова / Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова — 3-е изд., перераб. и доп.— М.:Проспект : Изд-во Моск. ун-та, 2012. - 608с.,
[URL:https://e.lanbook.com/book/2736category_pk=910#authors](https://e.lanbook.com/book/2736category_pk=910#authors).
2. Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа: учебник для вузов; для бакалавров, В 3-х томах. Моск. физико-техн. ин-т (Гос. Ун-т – 6-е изд.-М.: Юрайт, 2012., Т.1-704 . Т. 2-397с. Т.3 -352 с. Т1 – <https://www.biblio-online.ru/viewer/7C2C72EF-CCB8-46A9-8933-E57E32874DC0>.

Тема 6 Комплексные числа

I.Задание – ответить на **контрольные вопросы:**

1. Сформулировать определение комплексного числа
2. Какие вы знаете арифметические операции над ними.
3. Укажите тригонометрическую и показательную формы комплексного числа
4. Укажите формулы Извлечение корней из комплексных чисел

II. Задание – решить задачи различного уровня сложности:

1. Даны комплексные числа $z_1 = 1 + 2i$ и $z_2 = 3 - 4i$. Найти:
1) $z_1 + z_2$; 2) $3z_1 - z_2$; 3) $z_1 \cdot z_2$; 4) z_1^2 ; 5) z_1 / z_2 .
2. Вычислить: 1) i^3 ; 2) i^4 ; 3) i^{14} ; 4) i^{133} ; 5) $(1-i)/i^3$.
3. Записать в тригонометрической и показательной форме комплексные числа:
1) 1; 2) $-1 - \sqrt{3}i$.

Требования к выполнению данного задания:

При подготовке к решению задач необходимо повторить соответствующие разделы учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Порядок выполнения задания:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно - структурированный анализ содержания темы;
- изучить обстоятельную характеристику условий задачи или контрольного вопроса;
- предложить вариант (или варианты) решения задачи или ответы на поставленные вопросы.

$$3). z = \arctg \frac{2x - y}{x - 2y}$$

$$4). z = \cos^3(3x - 5y)$$

$$5). z = \ln(x^2 y + 3xy^2)$$

$$6). z = 4\sqrt{x^2 y - 5xy^2}$$

$$7). z = \arcsin \frac{x - 2y}{x}$$

$$8). z = \ln(x^3 y^2 - 3x^2 y^3)$$

$$9). z = \arctg \frac{x^{2x-y}}{x}$$

$$10). z = \sin^2(8x - 2y)$$

$$z = \sin^2(3x - 4y). \text{ Показать, что } 4 \frac{dz}{dx} + 3 \frac{dz}{dy} = 0.$$

Задача 2. Дана функция

Задача 3. Дана функция $z = f(x, y)$ и две точки $A(x_0; y_0)$ и $B(x_1; y_1)$. Требуется:

- 1) вычислить значение z_1 функции в точке B ;
- 2) вычислить приближенное значение z_1 функции в точке B , исходя из значения z_0 функции в точке A , заменив приращение функций при переходе от точки A к точке B дифференциалом, и оценить в процентах относительную погрешность, возникающую при замене приращения функции дифференциалом;

3) составить уравнение касательной плоскости к поверхности $z = f(x, y)$ в точке $C(x_0; y_0; z_0)$ и проверить, лежит ли точка $D(x_1; y_1; z_1)$ в этой плоскости.

$$z = 2x^2 + 3xy + 4y^2, A(1; 2), B(1, 03; 1, 94), C(-1; 2; 5), D(5; 0; -3).$$

Задача 4. Требуется найти наименьшее и наибольшее значения функции в замкнутой области: $z = 6xy - 9x^2 - 9y^2 + 4x + 4y$ в прямоугольнике $0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 2$.

Требования к выполнению данного задания:

При подготовке к решению задач необходимо повторить соответствующие разделы учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Порядок выполнения задания:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно - структурированный анализ содержания темы;
- изучить обстоятельную характеристику условий задачи или контрольного вопроса;
- предложить вариант (или варианты) решения задачи или ответы на поставленные вопросы.

Форма контроля – правильность решенных задач

Требования к оформлению задания:

Решение задач должно быть представлено в письменной форме.

Рекомендуемые источники

1. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: задачник. Москва : Эколит, 2015. — 432с. ISBN 978-5-4365-0169-7; <https://e.lanbook.com/book/89934>
2. Жуков В.М. Практические занятия по математике: теория, задания, ответы. Ростов-н/Д.; Феникс, 2012, 343 с. (Библ. АГТУ – 100 экз.).
3. Комаров М.П. Высшая математика в примерах: учебное пособие для вузов. АГТУ - Астрахань: Изд-во АГТУ, 2014. 396с. (Библ. АГТУ – 79 экз.).

4. Мамаева Н.А., Андреева Л.А., Функция нескольких переменных. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Часть II. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2009. – 103с. (Библиотека АГТУ 100 экз.).

Тема 8 Неопределенный интеграл

I.Задание – ответить на **контрольные вопросы**:

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение первообразной для функции $f(x)$ на промежутке X .
2. Приведите примеры двух различных первообразных для одной и той же функции $f(x)$.
3. Для всякой ли функции существует неопределенный интеграл?
4. Перечислите основные свойства неопределенного интеграла.
5. Напишите формулу замены переменной в неопределенном интеграле. При каких условиях эта формула справедлива?
6. Запишите формулу интегрирования по частям неопределенного интеграла. . При каких условиях эта формула справедлива?
7. Типы простейших дробей рациональных функций.
8. Какая подстановка рационализирует интеграл от дробно-линейной иррациональности?
9. Какого типа интегралы вычисляются с помощью подстановок Эйлера?

Требования к выполнению данного задания:

При подготовке к опросу выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовку к опросу следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Порядок выполнения работы:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно - структурированный анализ содержания темы;
- изучить обстоятельную характеристику контрольного вопроса;
- предложить вариант (или варианты) ответов на поставленные вопросы.

Форма контроля – правильность ответов на поставленные вопросы

Требования к оформлению задания:

Ответы на контрольные вопросы должны быть представлены в письменной форме.

I I.Задание – решить тест

1. Среди перечисленных функций укажите все, которые являются первообразными для функции $\frac{2}{2} = \frac{2}{2}$
 - a) 2
 - b) 2
 - c) – 2
 - d) – 2
 - e) 2 2
 - f) 22
 - g) 2 + 2
 - h) 2 –2

2. Среди перечисленных функций укажите все, которые являются первообразными для функции $f(x) = \frac{1}{x^2}$:

- a) $\frac{1}{x}$
- b) $-\frac{1}{x}$
- c) $-\frac{1}{x^2}$
- d) $-\frac{1}{x^3}$
- e) $\frac{1}{x^2}$
- f) $\frac{1}{x^3}$

3. Среди перечисленных интегралов укажите **все**, которые вычисляются методом «внесения под знак дифференциала»:

- a) $\int_0^3 \frac{1}{x^2} dx$
- b) $\int_0^2 \frac{1}{x^2} dx$
- c) $\int_0^2 \frac{1}{x^2} dx$
- d) $\int_0^2 \frac{1}{x^2} dx$
- e) $\int_0^2 \frac{1}{x^2} dx$
- f) $\int_0^2 \frac{1}{x^2} dx$
- g) $\int_0^2 \frac{1}{x^2} dx$

4. Среди перечисленных интегралов укажите **все**, которые вычисляются с помощью формулы интегрирования по частям:

- a) $\int_0^3 \frac{1}{x^2} dx$
- b) $\int_0^2 \frac{1}{x^2} dx$
- c) $\int_0^2 \frac{1}{x^2} dx$
- d) $\int_0^2 \frac{1}{x^2} dx$
- e) $\int_0^2 \frac{1}{x^2} dx$
- f) $\int_0^2 \frac{1}{x^2} dx$
- g) $\int_0^2 \frac{1}{x^2} dx$

5. К какому виду преобразуется интеграл $\int \frac{1}{x^2 + 6} dx$ после подстановки $x = \sqrt{t} - 6$?

- a) $\int \frac{1}{t} dt$
- b) $\int \frac{1}{t^2} dt$
- c) $\int \frac{1}{t^2 + 6} dt$

d) $\int \frac{1}{t^2 + 6} dt$

6. Если $f(x) = \frac{1}{x^2}$ – первообразная для $f'(x)$, то $\int f'(x) \cdot f'(x) dx$ равен

- a) $\frac{1}{2} f(x)^2 + C$
- b) $\frac{1}{2} f(x)^2 + C$
- c) $\frac{1}{2} f(x)^2 + C$
- d) $\frac{1}{2} f(x)^2 + C$
- e) 0

7. Интеграл вида $\int \frac{1}{x^2 + 6} dx$ рационализируется с помощью подстановки $x = \sqrt{t} - 6$

- a) $t = x^2 + 6$
- b) $t = x^2 + 6$

$\frac{1}{2}$

c) =

d) =

Требования к выполнению данного задания:

На выполнения всего теста дается определенное время: на решение индивидуального теста, состоящего из 7 заданий отводится 15 мин. Тест считается успешно выполненным в том случае, если он оценивается в 5 и более баллов (по 1 баллу за каждый верный ответ). Тест выполняется на индивидуальных бланках, выдаваемых преподавателем, и сдается ему на проверку

Порядок выполнения задания:

Тесты составлены с учетом лекционных материалов по каждой теме «Неопределенный интеграл». Для подготовки к тестам необходимо изучить материал по каждой теме, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц, схем.

При решении тестов необходимо выполнить следующее

- Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.

- Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, пока не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит успокоиться и сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов.

- Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах.

- Если вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.

- Психологи также советуют думать только о текущем задании. Как правило, задания в тестах не связаны друг с другом непосредственно, поэтому необходимо концентрироваться на данном вопросе и находить решения, подходящие именно к нему. Кроме того, выполнение этой рекомендации даст еще один психологический эффект – позволит забыть о неудаче в ответе на предыдущий вопрос, если таковая имела место.

- Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах.

- Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность описок сводится к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить.

- Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что обучающийся забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания, и будет надеяться на удачу. Если уверенности в правильности ответа нет, но интуитивно появляется предпочтение, то психологи рекомендуют доверять интуиции, которая считается проявлением глубинных знаний и опыта, находящихся на уровне подсознания.

Форма контроля – количество правильно решенных тестовых заданий

Требования к оформлению задания:

Цель тестов: проверка усвоения теоретического материала дисциплины (содержания и объема общих и специальных понятий, терминологии, факторов и механизмов), а также развития учебных умений и навыков.

Тесты составлены из следующих форм тестовых заданий:

4. Закрытые задания с выбором одного правильного ответа

Это основной вид заданий, применяемый в тестах. Задачи с множественным выбором предполагают наличие вариативности в выборе. Испытуемый должен выбрать один (или несколько) из предложенных вариантов, среди которых чаще всего только один правильный. Цель – проверка знаний фактического материала.

Рекомендуемые источники:

- 1) Жуков В.М. Практические занятия по математике: теория, задания, ответы. – Ростов н/Дон: Феникс, 2012, 2015. – 343 с. (Библ. АГТУ – 100 экз.).
- 2) Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Ч.2. - М.: Айрис Пресс, 2013, 2014 – 256 с. (Библ. АГТУ – 56 экз.) URL: [http:// biblioclub.ru](http://biblioclub.ru); -загл. с экрана.
- 3) Данко П. Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах. Часть I, 2 М.: Высшая школа, 2011, 2014 (Библ. АГТУ – 57 экз.) - URL: [http:// www. biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru); -загл. с экрана.
- 4) .Мамаева Н.А. Интегральное исчисление функции одной переменной. Курс лекций. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2008.- 68с. (Библиотека АГТУ 100 экз.).
- 5) Мамаева Н.А., Андреева Л.А., Функция нескольких переменных. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Часть II. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2009. – 103с. (Библиотека АГТУ 100 экз.).

Тема 9. Определенный интеграл.

I.Задание – ответить на **контрольные вопросы:**

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение определенного интеграла.
2. Сформулируйте теорему существования
3. Перечислите свойства определенного интеграла
4. Приведите примеры вычисления определенного интеграла: формула Ньютона - Лейбница, интегрирование по частям, замена переменной в определенном интеграле.
5. Сформулируйте определение несобственного интеграла.
6. Каковы геометрические приложения определенного интеграла и приложения определенного интеграла в механике.

II Задание – решить задачи различного уровня сложности:

Задача1. Вычислить определенные интегралы:

$$\text{a). } \int_0^{\ln e^3} x e^{-2x} dx \qquad \text{б). } \int_0^2 \frac{x dx}{x^2 + 3x + 2} ;$$

$$\text{в). } \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{1 + 2 \sin x}$$

$$\text{д). } \int_0^{\pi} \sin 3x \cos 7x dx$$

$$\text{г). } \int_2^2 \frac{1}{x \ln(x+3)} dx$$

$$\text{е). } \int_{-1}^1 \frac{1}{\sqrt[5]{4x}} dx$$

Задача 2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной астроидой $x = 3\cos^3 t$, $y = 3\sin^3 t$.

Задача 3. Найти координаты центра тяжести дуги кардиоиды $r = 1 + \cos \varphi$ от $\varphi = 0$ до $\varphi = \pi$ (расположенной в верхней полуплоскости).

Задача 4. Найти координаты центра тяжести однородной плоскости фигуры, ограниченной параболой $x^2 + y = 2$ и осями координат.

Задача 5. вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость.

$$\text{а). } \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2 - 6x + 10}$$

$$\text{б). } \int_{-1}^{-2} \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 1}}$$

Требования к выполнению данного задания:

При подготовке к решению задач необходимо повторить соответствующие разделы учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Порядок выполнения задания:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно - структурированный анализ содержания темы;
- изучить обстоятельную характеристику условий задачи или контрольного вопроса;
- предложить вариант (или варианты) решения задачи или ответы на поставленные вопросы.

Форма контроля – правильность решенных задач

Требования к оформлению задания:

Решение задач должно быть представлено в письменной форме.

Рекомендуемые источники

1. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: задачник. Москва : Эколит, 2015. — 432с. ISBN 978-5-4365-0169-7; <https://e.lanbook.com/book/89934>
2. Жуков В.М. Практические занятия по математике: теория, задания, ответы. Ростов-н/Д.; Феникс, 2012, 343 с. (Библ. АГТУ – 100 экз.).
3. Комаров М.П. Высшая математика в примерах: учебное пособие для вузов. АГТУ - Астрахань: Изд-во АГТУ, 2014. 396с. (Библ. АГТУ – 79 экз.).
4. Мамаева Н.А., Андреева Л.А., Функция нескольких переменных. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Часть II. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2009. – 103с. (Библиотека АГТУ 100 экз.).

Тема 10 Дифференциальные уравнения первого порядка

1.Задание – ответить на **контрольные вопросы:**

Контрольные вопросы:

1. Что называется дифференциальным уравнением?
2. Как определить порядок дифференциального уравнения?

3. Что значит решить дифференциальное уравнение?
4. Что означает решить задачу Коши?
5. Как называется график решения дифференциального уравнения?
6. Сформулируете теорему о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка.
7. Сформулируйте определение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными и методы решений таких уравнений.
8. Сформулируйте определение однородного дифференциального уравнения первого порядка и методы решений таких уравнений.
9. Сформулируйте определение линейного дифференциального уравнения первого порядка и методы решений таких уравнений.
10. Сформулируйте определение дифференциального уравнения Бернулли и методы решений таких уравнений.
11. Сформулируйте определение дифференциального уравнения в полных дифференциалах и методы решений таких уравнений.

Требования к выполнению данного задания:

При подготовке к опросу выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовку к опросу следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Порядок выполнения работы:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно - структурированный анализ содержания темы;
- изучить обстоятельную характеристику контрольного вопроса;
- предложить вариант (или варианты) ответов на поставленные вопросы.

Форма контроля – правильность правильность ответов на поставленные вопросы

Требования к оформлению задания:

Ответы на контрольные вопросы должны быть представлены в письменной форме.

I I. Задание – решить тесты

Задание 1.

Какое из приведенных дифференциальных уравнений не является уравнением с разделяющимися переменными

1	2	3	4	5
$x^2 y' = \cos x \cdot \operatorname{tg} y$	$(x-1) y' = y-1$	$(x+x y) dx + y dy = 0$	$y' + \sin(x-y) = \sin(x-y)$	$y^2 dx = (x y - x^2) dy$

Задание 2.

Какое из приведенных уравнений являются однородным дифференциальным уравнением первого порядка

1	2	3	4	5
$x \cdot y' = y + 3 \cdot x$	$x \cdot y \cdot y' = x \cdot y^2 + y \cdot x^2$	$y \cdot y' = x + \sin\left(\frac{y}{x}\right)$	$(x+y) \cdot y' = y - x^2$	$x^2 \cdot y = x^2 + e^{\frac{y}{x}}$

Задание 3.

Какое из приведенных дифференциальных уравнений является линейным.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

$y' + y^2 \cdot \sin x = \cos x$	$y' - y \cdot x = x^3 + 1$	$y' + y \cdot e^x = y^2 + x$	$y' + (y')^2 \cdot x = y + x$	$y' + y \cdot e^y = x^2$
----------------------------------	----------------------------	------------------------------	-------------------------------	--------------------------

Задание 4.

Какое из приведенных дифференциальных уравнений является уравнением Бернулли.

1	2	3	4	5
$x \cdot y' - y^3 = x \cdot \sin x$	$(y' - y)^2 + x = y^3$	$y' - y \cdot \operatorname{tg} x = \cos(y^2)$	$y \cdot y' + x e^y = y^5 \cdot e^{-x}$	$y' - y + y^2 \cdot x^2 = 0$

Задание 5.

Решить дифференциальное уравнение

$$(3x^2 + 4\cos x) \cdot dx - (3 \cdot e^y + e^{-y}) \cdot dy = 0,$$

и определить значение произвольной постоянной, соответствующей начальным условиям $y(0) = 1$.

Задание 6.

Решить дифференциальное уравнение $y' = \frac{y^2}{x^2} + \frac{y}{x} - 1$ и найти значение произвольной

постоянной, соответствующей начальным условиям $y(1) = -3$.

Задание 7.

Решить дифференциальное уравнение $y' + \operatorname{tg} x \cdot y = \cos x$ и найти значение произвольной постоянной, соответствующей начальным условиям $y(0) = -1$.

Задание 8.

Найти решение дифференциального уравнения:

$$(2xy + 3x^2y^2 + 1)dx + (x^2 + 2x^3y + y)dy = 0,$$

удовлетворяющее начальному условию $y(0) = 1$.

Задание 9.

Лодка замедляет свое движение под действием сопротивления воды, которое пропорционально скорости лодки. Начальная скорость лодки 1.5 м/сек, скорость ее через 4 сек. будет 1 м/сек. Какой путь пройдет лодка до остановки.

Требования к выполнению данного задания:

На выполнения всего теста дается определенное время: на решение индивидуального теста, состоящего из 9 заданий отводится 45 мин. Тест считается успешно выполненным в том случае, если он оценивается в 10 и более баллов (по 1 баллу за каждый верный ответ на закрытые задания, с выбором одного правильного ответа, по 3 балла за полный ответ на открытые задания). Тест выполняется на индивидуальных бланках, выдаваемых преподавателем, и сдается ему на проверку

Порядок выполнения задания:

Тесты составлены с учетом лекционных материалов по каждой теме «Дифференциальные уравнения первого порядка». Для подготовки к тестам необходимо изучить материал по каждой теме, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц, схем.

При решении тестов необходимо выполнить следующее

- Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.

- Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, пока не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит успокоиться и сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов.

- Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах.

- Если вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.

- Психологи также советуют думать только о текущем задании. Как правило, задания в тестах не связаны друг с другом непосредственно, поэтому необходимо концентрироваться на данном вопросе и находить решения, подходящие именно к нему. Кроме того, выполнение этой рекомендации даст еще один психологический эффект – позволит забыть о неудаче в ответе на предыдущий вопрос, если таковая имела место.

- Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах.

- Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность опускаться к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить.

- Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что обучающийся забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания, и будет надеяться на удачу. Если уверенности в правильности ответа нет, но интуитивно появляется предпочтение, то психологи рекомендуют доверять интуиции, которая считается проявлением глубинных знаний и опыта, находящихся на уровне подсознания.

Форма контроля – количество правильно решенных тестовых заданий

Требования к оформлению задания:

Цель тестов: проверка усвоения теоретического материала дисциплины (содержания и объема общих и специальных понятий, терминологии, факторов и механизмов), а также развития учебных умений и навыков.

Тесты составлены из следующих форм тестовых заданий:

5. **Закрытые задания с выбором одного правильного ответа** (один вопрос и пять вариантов ответов, из которых необходимо выбрать один). Цель – проверка знаний фактического материала.

6. **Открытые задания со свободно конструируемым ответом** (готовые ответы не даются, их должен получить сам тестируемый). Такая форма позволяет обучающимся продемонстрировать свои способности, выразить мысли, стимулирует к учебе.

2. Рекомендуемые источники:

1. Жуков В.М. Практические занятия по математике: теория, задания, ответы. – Ростов н/Дон: Феникс, 2012, 2015. – 343 с. (Библ. АГТУ – 100 экз.).
2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Ч.2. - М.: Айрис Пресс, 2013, 2014 – 256 с. (Библ. АГТУ – 56 экз.) URL: [http:// biblioclub.ru](http://biblioclub.ru); -загл. с экрана.
3. Данко П. Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах. Часть I, 2 М.: Высшая школа, 2011, 2014 (Библ. АГТУ – 57 экз.) - URL: [http:// www. biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru);

-загл. с экрана.

4. Мамаева Н.А., Андреева Л.А., Дифференциальные уравнения. Часть III. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2011.- 64с. (Библиотека АГТУ 100 экз.).

Дифференциальные уравнения высших порядков

I. Задание – ответить на контрольные вопросы:

Контрольные вопросы:

1. Как формулируется задача Коши для дифференциального уравнения высшего порядка?
2. Сформулируете теорему о существовании и единственности решения дифференциального уравнения высшего порядка.
3. Что значит решить дифференциальное уравнение?
4. Что означает решить задачу Коши?
5. Как называется график решения дифференциального уравнения?
6. Какие дифференциальные уравнения, допускают понижение порядка?
7. Сформулируйте определение линейного дифференциального уравнения произвольного порядка.
8. Сформулируйте определение однородного линейного дифференциального уравнения произвольного порядка. Что называется его общим решением, фундаментальной системой решений?
9. Какие вы знаете методы решений неоднородных линейных дифференциальных уравнений?
10. Сформулируйте определение системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, перечислите методы их решений.

Требования к выполнению данного задания:

При подготовке к опросу выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовку к опросу следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Порядок выполнения работы:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно - структурированный анализ содержания темы;
- изучить обстоятельную характеристику контрольного вопроса;
- предложить вариант (или варианты) ответов на поставленные вопросы.

Форма контроля – правильность правильность ответов на поставленные вопросы

Требования к оформлению задания:

Ответы на контрольные вопросы должны быть представлены в письменной форме.

I I. Задание – решить задачи различного уровня сложности:

Задача 1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения $y \cdot y' + (y')^2 + 1 = 0$.

Задача 2. Решить задачу Коши

$$y'' - 2y' + y = 32e^{5x}, \quad y(0) = 0; y'(0) = 2.$$

Задача 3. Решить задачу Коши: $y' + 6y' + 8y = \frac{4e^{-x}}{1+e^x}$,

$$y(0) = y'(0) = 0.$$

$y'' - 4y' + 4y = f(x)$. Найдите y и указать вид y^* , если

Задача 4.

$$1) f(x) = -xe^{2x}; \quad 2) f(x) = x^2 - 2; \quad 3) f(x) = e^x \cos 2x.$$

Задача 5. Решить систему линейных дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \dot{x} = -4x, \\ \dot{y} = y. \end{cases}$$

Требования к выполнению данного задания:

При подготовке к решению задач необходимо повторить соответствующие разделы учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Порядок выполнения задания:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно - структурированный анализ содержания темы;
- изучить обстоятельную характеристику условий задачи или контрольного вопроса;
- предложить вариант (или варианты) решения задачи или ответы на поставленные вопросы.

Форма контроля – правильность решенных задач

Требования к оформлению задания:

Решение задач должно быть представлено в письменной форме.

Рекомендуемые источники

1. Жуков В.М. Практические занятия по математике: теория, задания, ответы. – Ростов н/Дон: Феникс, 2012, 2015. – 343 с. (Библ. АГТУ – 100 экз.).
2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Ч.2. - М.: Айрис Пресс, 2013, 2014 – 256 с. (Библ. АГТУ – 56 экз.) URL: [http:// biblioclub.ru](http://biblioclub.ru); -загл. с экрана.
3. Данко П. Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах. Часть I, 2 М.: Высшая школа, 2011, 2014 (Библ. АГТУ – 57 экз.) - URL: [http:// www. biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru); -загл. с экрана.
4. 13. Мамаева Н.А., Андреева Л.А., Дифференциальные уравнения. Часть III. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2011.- 64с. (Библиотека АГТУ 100 экз.).

Тема 11. Числовые и функциональные ряды

I.Задание – ответить на **контрольные вопросы:**

Контрольные вопросы:

- 1) Что называется числовым рядом?
- 2) Какой ряд называется сходящимся?
- 3) Каков необходимый признак сходимости ряда?
- 4) Сформулируйте признаки сравнения (в виде неравенства и в предельной форме).
- 5) Какие ряды-эталон вы знаете?
- 6) Какие существуют признаки сравнения?
- 7) Дать определение знакопеременным рядам. Какова их абсолютная и условная сходимость?

- 8) Дать определение знакочередующимся рядам. Сформулируйте признак Лейбница.
- 9) Какой ряд называется функциональным рядом?
- 10) Сформулируйте определение степенного ряда.
- 11) Сформулируйте определение интервала и области сходимости ряда.
- 12) Сформулируйте определение ряда Тейлора и ряда Маклорена.
- 13) Приведите примеры разложения в ряд Маклорена некоторых функций.
- 14) Сформулируйте определение ряда Фурье для периодических функций.
- 15) Каковы методы разложения в ряд Фурье четных и нечетных функций?

Требования к выполнению данного задания:

При подготовке к опросу выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, четко и логично излагать свои мысли. Подготовку к опросу следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Порядок выполнения работы:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно - структурированный анализ содержания темы;
- изучить обстоятельную характеристику контрольного вопроса;
- предложить вариант (или варианты) ответов на поставленные вопросы.

Форма контроля – правильность правильность ответов на поставленные вопросы

Требования к оформлению задания:

Ответы на контрольные вопросы должны быть представлены в письменной форме.

II. Задание – решить задачи различного уровня сложности: 1

уровень

Задача 1. Исследовать на сходимость числовые ряды:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{7n+1}}{(n+1)!} \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{3}{n} \right)^n$$

Задача 2. Исследовать на абсолютную и условную сходимость числовой ряд:

$$\frac{1}{8} - \frac{1}{11} + \frac{1}{14} - \frac{1}{17} + \dots$$

Задача 3. Найти область сходимости степенного ряда:

$$\sum_{n=0}^{\infty} x^n$$

Задача 4. Найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальному условию, с использованием степенного ряда, ограничиваясь тремя первыми членами:

$$y' = \cos 2x + y^2, \quad y(0) = 2$$

2 уровень

Задача 1. Исследовать на сходимость числовые ряды:

$$\text{а. } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-1}{\sqrt{2n^4 - n} + 5}$$

$$b. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\ln n}$$

Задача 2. Доказать, что числовой ряд сходится, и найти его сумму:

$$\sum_{n=-2}^{\infty} 2^{-2n}$$

Задача 3. Найти область сходимости степенного ряда:

$$\sum_{n=0}^{\infty} (x+2)^n$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} 2^n \cdot (n-3)^5$$

Задача 4. Разложить в ряд Фурье функцию:

$$y = \begin{cases} 0, & -2 \leq x \leq -1 \\ 3, & -1 < x \leq 1 \end{cases}$$

Требования к выполнению данного задания:

При подготовке к решению задач необходимо повторить соответствующие разделы учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Порядок выполнения задания:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно - структурированный анализ содержания темы;
- изучить обстоятельную характеристику условий задачи или контрольного вопроса;
- предложить вариант (или варианты) решения задачи или ответы на поставленные вопросы.

Форма контроля – правильность решенных задач

3. Рекомендуемые источники:

1. Жуков В.М. Практические занятия по математике: теория, задания, ответы. – Ростов н/Дон: Феникс, 2012, 2015. – 343 с. (Библ. АГТУ – 100 экз.).
2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Ч.2. - М.: Айрис Пресс, 2013, 2014 – 256 с. (Библ. АГТУ – 56 экз.) URL: [http:// biblioclub.ru](http://biblioclub.ru); -загл. с экрана.
3. Данко П. Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах. Часть I, 2 М.: Высшая школа, 2011, 2014 (Библ. АГТУ – 57 экз.) - URL: [http:// www. biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru); -загл. с экрана.
4. Мамаева Н.А., Андреева Л.А. Ряды. Часть IV. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2012.- 40с. (Библиотека АГТУ - 100 экз.).

Тема12 Теория вероятностей и основы математической статистики

I.Задание – ответить на контрольные вопросы:

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение случайных событий, привести их классификацию

2. Сформулируйте определение вероятности события.
3. Сформулируйте основные теоремы о вероятности событий.
4. Каковы формулы полной вероятности, Байеса, Бернулли?
5. Сформулируйте теоремы Лапласа.
6. Дайте определение дискретной случайной величины, непрерывной случайной величины, плотности распределения.
7. Какие числовые характеристики случайных величин вы знаете?
8. Нормальное распределение. Кривая Гаусса.

Требования к выполнению данного задания:

При подготовке к опросу выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, чётко и логично излагать свои мысли. Подготовку к опросу следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Порядок выполнения работы:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно - структурированный анализ содержания темы;
- изучить обстоятельную характеристику контрольного вопроса;
- предложить вариант (или варианты) ответов на поставленные вопросы.

Форма контроля – правильность ответов на поставленные вопросы

Требования к оформлению задания:

Ответы на контрольные вопросы должны быть представлены в письменной форме.

I I. Задание – решить задачи различного уровня сложности

1. Найти вероятность того, что из 12 произвольно поставленных книг на полке 5 определенных книг окажутся рядом.
2. Вероятность безотказной работы первого автомата равна 0,82, второго – 0,75, третьего – 0,69, четвертого – 0,91. Найти вероятность того, что в какой-то момент: а) работают только 2 автомата; б) работает хотя бы один автомат.
3. В первой коробке находится 25 деталей из них 11 бракованных; во второй – 30 деталей из них бракованных 14. Из второй коробки перекалывают в первую 2 детали, затем из первой коробки берут одну деталь. Найти вероятность того, что эта деталь бракованная.
4. Задан закон распределения дискретной случайной величины X (в первой строке таблицы даны возможные значения величины X , а во второй строке указаны вероятности $p = P(X = x_i)$ этих возможных значений). Найти: а) функцию распределения $F(x)$; б) математическое ожидание $M(X)$; в) дисперсию $D(X)$.

X	23	25	28	29	31
$p = P(X = x_i)$	0,3	0,2	0,3	0,1	0,1

5. Задана плотность вероятности случайной величины X $f(x)$. Найти: а) функцию распределения $F(x)$, математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$

Требования к выполнению данного задания:

При подготовке к решению задач необходимо повторить соответствующие разделы учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.

Порядок выполнения задания:

- изучить учебную информацию по теме;
- провести системно - структурированный анализ содержания темы;
- изучить обстоятельную характеристику условий задачи или контрольного вопроса;
- предложить вариант (или варианты) решения задачи или ответы на поставленные вопросы.

Форма контроля – правильность решенных задач

Рекомендуемые источники:

1. Жуков В.М. Практические занятия по математике: теория, задания, ответы. – Ростов н/Дон: Феникс, 2012, 2015. – 343 с. (Библ. АГТУ – 100 экз.).
2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Ч.2. - М.: Айрис Пресс, 2013, 2014 – 256 с. (Библ. АГТУ – 56 экз.) URL: [http:// biblioclub.ru](http://biblioclub.ru); -загл. с экрана.
3. Данко П. Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах. Часть I, 2 М.: Высшая школа, 2011, 2014 (Библ. АГТУ – 57 экз.) - URL: [http:// www. biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru); -загл. с экрана.
4. Рябушко А.П. Индивидуальные задания по высшей математике: Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика.- Мн.: Высшая школа., 2006. (библ. АГТУ - 15 экз.)