



Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

**Методические указания
по выполнению самостоятельной работы
по дисциплине
ЕН.01 Математика
специальности
24.02.01 Производство летательных аппаратов**

Иркутск, 2021

РАССМОТРЕНЫ

Председатель ЦК

 / К.Н. Ильинец /

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

 Е.А. Коробкова

№	Разработчик ФИО
1	Сыровая Ирина Семеновна

Пояснительная записка

Дисциплина ЕН.01 Математика входит в Математический и общий естественнонаучный цикл. Самостоятельная работа является одним из видов внеаудиторной учебной работы обучающихся.

Основные цели самостоятельной работы:

1. систематизация и закрепление теоретических знаний и практических умений обучающихся;
2. углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную документацию и дополнительную литературу;
3. развитие познавательных способностей и активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
4. формирование самостоятельного мышления;
5. развитие исследовательских умений.

Особую важность приобретают умения студентов выбирать и применять основные математические методы для решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.

Рекомендации для обучающихся по выработке навыков самостоятельной работы:

- Слушать, записывать и запоминать лекцию.
- Внимательно читать план выполнения работы.
- Выбрать свой уровень подготовки задания.
- Обращать внимание на рекомендуемую литературу.
- Из перечня литературы выбирать ту, которая наиболее полно раскрывает вопрос задания
- Учиться кратко излагать свои мысли.
- Использовать общие правила написания конспекта.
- Обращать внимание на достижение основной цели работы.

Тематический план

Раздел Тема	Тема занятия	Название работы	Количество часов
Раздел 1. Математический анализ Тема 2. Дифференциальное и интегральное исчисление	Определение производной, таблица производных. Вычисление производных элементарных функций.	Оформление таблицы производных	1
	Вычисление производной сложной функции.	Вычисление производной сложной функции. Решение примеров	1
	Производная и её физический смысл.	Решение задач на тему "Производная и её физический смысл"	1
	Исследование функций с помощью производной, построение графиков.	Исследование функций с помощью производной, построение графиков	1
	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования.	Оформление таблицы интегралов	1
	Интегрирование методом замены переменной.	Интегрирование методом замены переменной	1
	Интегрирование по частям.	Вычисление неопределенного интеграла	1
	Вычисление определенного интеграла.	Вычисление определенного интеграла	1
	Вычисление площади криволинейной трапеции с помощью определённого интеграла.	Выполнение домашней контрольной работы по вычислению площади плоской фигуры	1
	Понятие предела функции. Вычисление пределов функции.	Вычисление пределов функции	1
	Функции нескольких переменных. Частные производные.	Вычисление частных производных	1
Тема 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Общие и частные решения дифференциальных уравнений.	Конспект по теме "Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям"	1
	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка	1

	Решение дифференциальных уравнений.	Выполнение домашней контрольной работы "Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами"	1
Раздел 2. Комплексные числа Тема 1. Комплексные числа	Определение комплексного числа. Геометрическое изображение комплексного числа на плоскости. Алгебраическая форма записи комплексного числа.	Выполнение заданий на геометрическое изображение комплексных чисел	1
	Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Переход от алгебраической формы к тригонометрической.	Решение заданий по теме "Переход от алгебраической формы к тригонометрической"	1
	Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной форме.	Решение заданий по теме "Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной форме"	1
	Решение упражнений по теме "Комплексные числа".	Выполнение домашней контрольной работы по теме "Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной форме"	1
Раздел 3. Элементы линейной алгебры Тема 1. Матрицы и определители	Действия над матрицами.	Составление кроссворда по теме "Матрицы"	1
	Миноры и алгебраические дополнения.	Вычисление миноров и алгебраических дополнений	1
	Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка.	Решение заданий с использованием разных методов вычисления определителей	1
	Ранг матрицы, его свойства и способы вычисления.	Выполнение домашней контрольной работы по теме "Матрицы и определители"	1
Тема 2. Системы линейных уравнений	Метод Крамера. Решение упражнений.	Решение систем линейных уравнений методом Крамера	1

	Решение систем линейных уравнений методами Крамера и Гаусса.	Выполнение домашней контрольной работы по теме "Решение систем линейных уравнений методами Крамера и Гаусса"	1
	Решение систем линейных уравнений разными методами.	Решение систем линейных уравнений разными методами	1
Раздел 4. Основные численные методы Тема 1. Численное интегрирование	Численные методы. Формула прямоугольников, формула трапеции, формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании.	Конспект по теме "Метод Симпсона"	1
	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера	1
	Решение упражнений по теме "Численное интегрирование".	Решение заданий по теме "Численное интегрирование"	1
Раздел 5. Ряды Тема 1. Числовые ряды	Признак Даламбера сходимости числового ряда.	Исследование числового ряда на сходимость по признаку Даламбера	1
	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.	Конспект "Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов"	1
	Разложение функций в степенные ряды.	Выполнение домашней контрольной работы по теме "Разложение функций в степенные ряды"	1
Раздел 6. Основные понятия множеств Тема 1. Основные понятия множеств	Множества. Диаграммы Эйлера-Вена. Операции над множествами. Свойства операций над множествами.	Оформление таблицы операций над множествами	1
	Отношения. Свойства отношений.	Решение примеров по теме "Графы"	1
Раздел 7. Основы теории вероятностей и математической статистики Тема 1. Основы теории	Основы комбинаторики: размещения, сочетания, перестановки.	Оформление таблицы формул для вычисления размещений, сочетаний, перестановок	1

вероятностей и математической статистики	Случайные события. Классическое определение вероятности.	Выполнение домашней контрольной работы по теме "Комбинаторика"	1
	Решение задач на вычисление вероятности событий.	Решение задач на вычисление вероятности событий	1
	Дискретная случайная величина. Числовые характеристики дискретной случайной величины.	Решение примеров по теме "Числовые характеристики дискретной случайной величины"	2
	Непрерывная случайная величина. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.	Подготовка доклада «Значение математики в жизни человека» - подбор литературы	1
	Подготовка к зачету. Повторение основных понятий линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики.	Подготовка доклада «Значение математики в жизни человека» - работа с литературой, оформление сообщения	1

Самостоятельная работа №1

Название работы: Оформление таблицы производных.

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний по теме «Производная».

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка таблицы в рабочей тетради.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Оформить таблицу основных формул производных функций по заданной форме:

1. $(c)' = 0, (cu)' = cu'$	12. $(\log_a u)' = \frac{1}{u \cdot \ln a} \cdot u'$
2. $x' = 1$	13. $(\sin u)' = \cos u \cdot u'$
3. $(u^n)' = n \cdot u^{n-1} \cdot u' \quad (n \in \mathbb{R})$	14. $(\cos u)' = -\sin u \cdot u'$
4. $(\sqrt{u})' = \frac{1}{2\sqrt{u}} \cdot u'$	15. $(\operatorname{tg} u)' = \frac{1}{\cos^2 u} \cdot u'$
5. $(\frac{1}{u^n})' = -\frac{n}{u^{n+1}} \cdot u'$	16. $(\operatorname{ctg} u)' = -\frac{1}{\sin^2 u} \cdot u'$
6. $(u + v)' = u' + v'$	17. $(\arcsin u)' = \frac{1}{\sqrt{1-u^2}} \cdot u'$
7. $(uv)' = u'v + v'u$	18. $(\arccos u)' = -\frac{1}{\sqrt{1-u^2}} \cdot u'$
8. $(\frac{u}{v})' = \frac{u'v - v'u}{v^2}$	19. $(\operatorname{arctg} u)' = \frac{1}{1+u^2} \cdot u'$
9. $(e^u)' = e^u \cdot u'$	20. $(\operatorname{arcctg} u)' = -\frac{1}{1+u^2} \cdot u'$
10. $(a^u)' = a^u \cdot \ln a \cdot u'$	
11. $(\ln u)' = \frac{1}{u} \cdot u'$	

Критерии оценки:

оценка «5» - Правильно записаны 14 формул.

оценка «4» - Правильно записаны все формулы, но имеются недочеты (2-3 недочета).

оценка «3» - Правильно записаны не менее 10 формул.

Самостоятельная работа №2

Название работы: Вычисление производной сложной функции. Решение примеров.

Цель работы: Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов по теме «Производная».

Уровень СРС: воспроизводящая.

Форма контроля: Проверка выполненных заданий.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить формулы производных.

2. Решить задания:

$$1) \quad y = (x^3 - 2x^2 + 5)^3$$

$$2) \quad y = (3x^{10} - 9x)^4$$

$$3) \quad f(x) = \sqrt{x^2 - 4x + 6}$$

$$4) \quad y = \cos(4x^2 + 4)$$

Критерии оценки:

оценка «5» - Правильно выполнены все 4 задания.

оценка «4» - Найдены все производные функций, но допущены 1-2 неточности.

оценка «3» - Найдены любые 3 производные функций, но допущены 1-2 неточности.

Самостоятельная работа №3

Название работы: Решение задач на тему "Производная и её физический смысл".

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов по теме «Производная и её физический смысл».

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка выполненных заданий.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Разобрать решения задач в учебнике Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л.

Математика в задачах с решениями, глава 4, №№ 405, 406, 410, 414.

2. Решить задания:

- 1) Точка движется прямолинейно по закону, а) $S = 6t - t^2$. Найти скорость движения точки в момент времени $t = 4$ с.
- 2) Закон изменения температуры T тела в зависимости от времени задан уравнением $T = 0,2t^2$. С какой скоростью нагревается это тело в момент времени $t=10$?
- 3) Изменение силы тока I в зависимости от времени t дано уравнением $I = 2t^2 - 5t$ (I -в амперах, t -в секундах). Найдите скорость изменения силы тока в конце 10-й секунды.

Критерии оценки:

оценка «3» - Решены 2 задачи, но допущены 1 грубая ошибка или 1 негрубая и 1-2 неточности.

оценка «4» - Решены 3 задачи, но допущены 1 негрубая ошибка и 1-2 неточности.

оценка «5» - Правильно решены все 3 задачи.

Самостоятельная работа №4

Название работы: Исследование функций с помощью производной, построение графиков.

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов по теме «Исследование функций с помощью производной, построение графиков».

Уровень СРС: воспроизводящая.

Форма контроля: Проверка решенных заданий.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить схему исследования функций и построения графиков, (глава IV, §7, учебник - Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями.
2. Решить задачи:

$$1) y = -2x^2 + 8x + 5$$

$$2) y = 5x + 3x^2 - x^3$$

Критерии оценки:

оценка «3» - Решены 2 задания, но допущены: а) 1 грубая ошибка и не более 1 негрубой; б) 1 грубая ошибка и не более 2 недочетов.

оценка «4» - При правильном ходе решения задачи допущена 1 негрубая ошибка или 2-3 недочета.

оценка «5» - Решены правильно 2 задания.

Самостоятельная работа №5

Название работы: Оформление таблицы интегралов.

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка таблицы.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

Оформить таблицу интегралов по заданной форме:

1. $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C, (n \neq -1)$	7. $\int \frac{dx}{\sin^2 x} = ctgx + C$	13. $\int \frac{dx}{a^2 + x^2} = \frac{1}{a} arctgx + C$
2. $\int dx = x + C$	8. $\int tgx dx = \ln \cos x + C$	14. $\int \frac{dx}{a^2 - x^2} = \frac{1}{2a} \ln \left \frac{a+x}{a-x} \right + C$
3. $\int \frac{dx}{x} = \ln x + C$	9. $\int ctgx dx = \ln \sin x + C$	15. $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \arcsin x + C$
4. $\int \sin x dx = -\cos x dx$	10. $\int e^x dx = e^x + C$	16. $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = \arcsin \frac{x}{a} + C$
5. $\int \cos x dx = \sin x dx$	11. $\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C$	
6. $\int \frac{dx}{\cos^2 x} = tgx + C$	12. $\int \frac{dx}{1+x^2} = arctgx + C$	

Критерии оценки:

оценка «5» - Правильно записаны 16 формул.

оценка «4» - Правильно записаны не менее 143 формул.

оценка «3» - правильно записаны не менее 10 формул.

Самостоятельная работа №6

Название работы: Интегрирование методом замены переменной.

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов по теме «Неопределенный интеграл».

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка домашней контрольной работы.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить основные формулы интегрирования.
2. Разобрать решенные примеры (глава V, §5, пункт 2, учебник - Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями.
3. Вычислить методом подстановки:

1. $\int (1+x)^5 dx$

2. $\int \frac{2e^x dx}{(1-e^x)}$

3. $\int (3+5x)^4 dx$

4. $\int \sqrt{2x+3} dx$

Критерии оценки:

оценка «5» - Правильно выполнены 4 задания.

оценка «4» - Выполнены 3 задания, допущена 1 негрубая ошибка или 2-3 недочета.

оценка «3» - Выполнены 3 задания, но допущена 1 грубая ошибка и 2-3 недочета.

Самостоятельная работа №7

Название работы: Вычисление неопределенного интеграла.

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов по теме .

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка домашней контрольной работы.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить основные формулы интегрирования.
2. Разобрать решенные примеры (глава V, §5, пункт 2, учебник - Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями.
3. Вычислить с помощью формулы интегрирования по частям:

1. $\int x \cos x dx$

2. $\int x e^x dx$

3. $\int x \sin 2x dx$

Критерии оценки:

оценка «5» - Правильно выполнены 3 задания.

оценка «4» - Выполнены 3 задания, но допущена 1 негрубая ошибка или 2-3 недочета.

оценка «3» - Выполнены 3 задания, но допущены: а) 1 грубая ошибка и не более 1 негрубой; б) 1 грубая ошибка и не более 2 недочетов.

Самостоятельная работа №8

Название работы: Вычисление определенного интеграла.

Цель работы: Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов по теме «Определенный интеграл».

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка примеров.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить основные формулы интегрирования, формулу Ньютона-Лейбница.
2. Разобрать решенные примеры (глава V, §7, пункт 1,2, учебник - Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями.

Вычислите площадь фигуры, ограниченной заданными линиями:

1. $y=0, x=0, x=3, y = x^2 + 1;$

2. $y = x^3 - 2, y=0, x=0, x=2;$

3. Решить задачи:

4. Построить чертеж для каждой задачи.

Критерии оценки:

оценка «5» - Правильно выполнены 2 задачи.

оценка «4» - Выполнены 2 задачи, но допущена 1 негрубая ошибка или 2-3 недочета.

оценка «3» - Ход решения правилен, но допущены: а) 1 грубая ошибка и не более 1

негрубой; б) 1 грубая ошибка и не более 2 недочетов.

Самостоятельная работа №9

Название работы: Выполнение домашней контрольной работы по вычислению площади плоской фигуры.

Цель работы: Проверка и корректировка текущих знаний студентов.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка домашней контрольной работы.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить правила вычисления площадей плоских фигур (глава V, §8, пункт 1,2,3, учебник - Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями.
2. Решить задачи: №№ 308, 309, 322, 328.

Критерии оценки:

оценка «5» - Правильно выполнено 4 задания.

оценка «4» - Правильно выполнено 3 задания.

оценка «3» - Правильно выполнено 2 задания.

Самостоятельная работа №10

Название работы: Вычисление пределов функции.

Цель работы: Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов по теме.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка домашней контрольной работы.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Прочитать теоретический материал по конспектам, повторить виды неопределенностей и методы их раскрытия.
2. Решить примеры:

1. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x+3)(x-2)}{x+2}$	3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + x^2 - 2}{3x^2 + 5x + 2}$	5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\sin 2x}$	7. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x + 4}$
2. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 8x + 15}{x^2 - 25}$	4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sin 5x}$	6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin x}{\sin 5x}$	8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - x}{\sqrt{x+3} - 2}$

Критерии оценки:

оценка «5» - Правильно выполнены 8 заданий.

оценка «4» - Правильно выполнены 6 заданий.

оценка «3» - Правильно выполнены 5 заданий, допущена 1 негрубая ошибка или

2-3 недочета.

Самостоятельная работа №11

Название работы: Вычисление частных производных.

Цель работы: Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка примеров.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Прочитать теоретический материал.
2. Найти частные производные функций:

$$1) z = 2x - 3x^2y$$

$$2) z = 2x - 3x^2y - x^3 - 3y^2$$

Критерии оценки:

оценка «5» - Правильно выполнены 2 задания.

оценка «4» - При правильном ходе решения задачи допущена 1 негрубая ошибка или 2-3 недочета.

оценка «3» - Ход решения правилен, но допущены: а) 1 грубая ошибка и не более 1 негрубой; б) 1 грубая ошибка и не более 2 недочетов.

Самостоятельная работа №12

Название работы: Конспект по теме "Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям".

Цель работы: развитие познавательных способностей и активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельного мышления; развитие исследовательских умений.

Уровень СРС: эвристическая.

Форма контроля: Проверка конспекта.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Прочитать теоретический материал (глава VI, §8, пункт 3, учебник - Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями: Учебное пособие. 3-е изд., стер. - СПб.: Издательство "Лань", 2011. - 464 с.
2. Осуществить поиск информации по заданной теме; систематизировать найденную информацию.
3. Оформить конспект.

Критерии оценки:

оценка «5» - Присутствие требований:

- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;

- описание не менее трех задач.

оценка «4» - Имеются мелкие замечания.

оценка «3» - Не раскрыл основное содержание материала или не представил конспект.

Самостоятельная работа №13

Название работы: Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка.

Цель работы: Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка домашней контрольной работы.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Прочитать теоретический материал (глава VI, §3, пункт 1,2, учебник - Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями).
2. Решить примеры №№ 83, 85, 91.

Критерии оценки:

оценка «5» - Правильно выполнено 3 задания.

оценка «4» - Правильно выполнено 2 задания.

оценка «3» - выполнены 2 задания, но имеются недочеты.

Самостоятельная работа №14

Название работы: Выполнение домашней контрольной работы "Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами".

Цель работы: Проверка и корректировка текущих знаний студентов.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка домашней контрольной работы.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Прочитать теоретический материал (глава VI, §5, пункт 1,2, учебник - Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями).
2. Повторить формулы записи общих решений линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами по таблице.
3. Решить примеры №№ 156-162.

Критерии оценки:

оценка «5» - Правильно выполнены 7 заданий.

оценка «4» - Правильно выполнены 5-6 заданий.

оценка «3» - Правильно выполнены 3-4 задания.

Самостоятельная работа №15

Название работы: Выполнение заданий на геометрическое изображение комплексных чисел.

Цель работы: Проверка и корректировка навыков студентов по построению комплексных чисел на плоскости.

Уровень СРС: творческая.

Форма контроля: Проверка заданий.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить основные понятия комплексного числа по конспекту и учебнику (глава II, §2, пункт 3,5, учебник - Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями.
2. Рассмотреть решенные на занятиях примеры.
3. Изобразить комплексные числа:
[1], стр.103, №№ 226-231, 237, 238.

Критерии оценки:

- оценка «5» - правильно выполнены 8 заданий.
- оценка «4» - правильно выполнены 6 заданий.
- оценка «3» - правильно выполнены 4 задания.

Самостоятельная работа №16

Название работы: Решение заданий по теме "Переход от алгебраической формы к тригонометрической".

Цель работы: Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка заданий.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить основные понятия комплексного числа по конспекту и учебнику (глава II, §2, пункт 3,5, учебник - Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями.
2. Повторить алгоритм перевода комплексного числа из алгебраической формы в тригонометрическую (по конспектам).
3. Выполнить задания №№ 226-231.

Критерии оценки:

- оценка «5» - Правильно выполнены 6 заданий.
- оценка «4» - правильно выполнены 4 задания.
- оценка «3» - правильно выполнены 3 задания.

Самостоятельная работа №17

Название работы: Решение заданий по теме "Действия над комплексными

числами в тригонометрической и показательной форме".

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка заданий.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить основные понятия комплексного числа по конспекту и учебнику (глава II, §2, пункт 3,5, учебник - Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями).
2. Повторить правила действий над комплексными числами в тригонометрической и показательной форме.
3. Выполнить задания №№ 267-268, 270-271.

Критерии оценки:

оценка «5» - правильно выполнено 4 задания.

оценка «4» - правильно выполнено 3 задания.

оценка «3» - правильно выполнено 2 задания.

Самостоятельная работа №18

Название работы: Выполнение домашней контрольной работы по теме "Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной форме".

Цель работы: проверка и корректировка текущих знаний студентов.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка домашней контрольной работы.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить основные понятия комплексного числа по конспекту и учебнику (глава II, §2, пункт 3,5, учебник - Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями).
2. Повторить правила действий над комплексными числами в тригонометрической и показательной форме.
3. Выполнить задания:

1 вариант

1. Представьте в тригонометрической форме:

$$Z_1 = 3 + \sqrt{3}i \quad \text{и} \quad Z_2 = -3 + 3i$$

Найдите произведение и частное комплексных чисел Z_1 и Z_2 .

2. Возвести в степень, используя тригонометрическую степень:

2 вариант

1. Представьте в тригонометрической

форме: $Z_1 = -2 + \sqrt{2}i$ и

$$Z_2 = -1 + i$$

Найдите произведение и частное комплексных чисел Z_1 и Z_2 .

2. Возвести в степень, используя тригонометрическую степень:

$(3 - 3i)^5$,	$(-5 + 5i)^3$
3. Представьте в показательной форме: $Z_1 = 4 + 4i$, $Z_2 = -2 + \sqrt{2}i$,	3. Представьте в показательной форме: $Z_1 = 4 + 4i$, $Z_2 = -3 + 3i$
Найдите Z_1 Z_2	Найдите Z_1 Z_2

Критерии оценки:

оценка «5» - правильно выполнены 8 заданий.

оценка «4» - правильно выполнены 6 заданий.

оценка «3» - правильно выполнены 4 задания.

Самостоятельная работа №19

Название работы: Составление кроссворда по теме "Матрицы".

Цель работы: развитие познавательных способностей и активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, организованности; формирование самостоятельного мышления; развитие исследовательских умений.

Уровень СРС: эвристическая.

Форма контроля: Проверка кроссворда.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

Составить кроссворд по теме «Матрицы»:

1. Кроссворд должен быть выполнен на листе формата А4 в печатном виде.
2. Объем кроссворда – не менее 12 слов.
3. Слова - ответы, содержащиеся в кроссворде, должны быть в единственном числе, в именительном падеже.
4. Все слова (термины, понятия), содержащиеся в кроссворде, должны соответствовать теме.
5. Вопросы должны быть разбиты на блоки по горизонтали и вертикали.
6. Нумерация слов должна быть отдельной по вертикали и по горизонтали.
7. Должны быть приложены ответы.

Критерии оценки:

оценка «5» - Выполнены все требования к кроссворду.

оценка «4» - Недочеты в формулировке вопросов.

оценка «3» - Менее 12 слов, недочеты в формулировке вопросов.

Самостоятельная работа №20

Название работы: Вычисление миноров и алгебраических дополнений.

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка домашней контрольной работы.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить правила вычисления миноров и определителей (глава I, §2, пункт 3,4, учебник - Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями).
2. Выполнить задания №№ 43, 46-48.

Критерии оценки:

оценка «5» - правильно выполнено 4 задания.

оценка «4» - правильно выполнено 3 задания.

оценка «3» - правильно выполнено 2 задания.

Самостоятельная работа №21

Название работы: Решение заданий с использованием разных методов вычисления определителей.

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка заданий.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить правила определителей (глава I, §2, пункт 1,4, учебник - Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями: Учебное пособие).
2. Выполнить задания:

Вычислить определители:

а) с помощью метода «звездочки»:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ 3 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

б) разложением по строке или столбцу:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 7 \\ 2 & 0 & 0 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & -2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Критерии оценки:

оценка «5» - правильно выполнено 4 задания.

оценка «4» - правильно выполнено 3 задания.

оценка «3» - правильно выполнено 2 задания.

Самостоятельная работа №22

Название работы: Выполнение домашней контрольной работы по теме "Матрицы и определители".

Цель работы: проверка и корректировка текущих знаний студентов.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка домашней контрольной работы.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить правила действий с матрицами.
2. Повторить правила вычисления миноров и определителей (глава I, §1, 2, учебник - Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями).
3. Выполнить задания: 1) Даны матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ 3 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

а) Найти $3A-B$

б) Составить определитель матрицы A ($\det A$) и вычислить его, разложив по 2-й строке.

2) Найти все миноры матрицы A и алгебраические дополнения матрицы B :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Критерии оценки:

оценка «5» - правильно выполнены 2 задания.

оценка «4» - выполнены 2 задания, но допущены 2-3 недочета.

оценка «3» - правильно выполнено 1 задание.

Самостоятельная работа №23

Название работы: Решение систем линейных уравнений методом Крамера.

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка заданий.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить формулы Крамера (глава I, §5, пункт 1,2, учебник - Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями).

2. Выполнить задания:

Решить систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} 2x + y - z = 5 \\ x - 2y + 2z = -5 \\ 7x + y - z = 10 \end{cases}$$

Критерии оценки:

оценка «5» - правильно вычислены 4 определителя.

оценка «4» - правильно вычислены 3 определителя.

оценка «3» - правильно вычислены 2 определителя.

Самостоятельная работа №24

Название работы: Выполнение домашней контрольной работы по теме "Решение систем линейных уравнений методами Крамера и Гаусса".

Цель работы: проверка и корректировка текущих знаний студентов.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка домашней контрольной работы.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить формулы Крамера и метод Гаусса (глава I, §5, пункт 1,2, §6, учебник - Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями).

2. Выполнить задания:

Решить систему уравнений:

1) Методом Крамера:

$$\begin{cases} 5x + 8y + z = 2 \\ 3x - 2y + 6z = -7 \\ 2x + y - z = -5 \end{cases}$$

2) Методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x + y - z = 5 \\ x - 2y + 2z = -5 \\ 7x + y - z = 10 \end{cases}$$

Критерии оценки:

оценка «5» - правильно выполнены 2 задания.

оценка «4» - выполнены 2 задания, но допущены 2-3 недочета.

оценка «3» - правильно выполнено 1 задание.

Самостоятельная работа №25

Название работы: Решение систем линейных уравнений разными методами.

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка домашней контрольной работы.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить методы решения систем линейных уравнений (глава I, §4, §5, §6, учебник - Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями).
2. Выполнить задания: решить системы уравнений:

1) Методом Крамера:

$$\begin{cases} x + y - z = 2 \\ x + 4y - 2z = 1 \\ 3x - 2y + 4z = 11 \end{cases}$$

2) Методом Гаусса:

$$\begin{cases} 5x + 8y + z = 2 \\ 3x - 2y + 6z = -7 \\ 2x + y - z = -5 \end{cases}$$

Критерии оценки:

оценка «5» - правильно выполнены 2 задания.

оценка «4» - выполнены 2 задания, но допущены 2-3 недочета.

оценка «3» - правильно выполнено 1 задание.

Самостоятельная работа №26

Название работы: Конспект по теме "Метод Симпсона".

Цель работы: развитие познавательных способностей и активности обучающихся, самостоятельности, ответственности и организованности.

Уровень СРС: эвристическая.

Форма контроля: Проверка наличия конспекта.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Прочитать теоретический материал (глава VI, §8, пункт 3, учебник - Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями).
2. Осуществить поиск информации по заданной теме; систематизировать найденную информацию.
3. Оформить конспект.

Критерии оценки:

оценка «5» - присутствие требований:

- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- аккуратность при написании конспекта.

оценка «4» - -мелкие замечания;

- незначительные трудности по одному из перечисленных выше требований.

оценка «3» - -не раскрыл основное содержание материала;

- не представил конспект.

Самостоятельная работа №27

Название работы: Решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера.

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка заданий.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить метод Эйлера (по конспекту).

2. Выполнить задания:

Решить дифференциальные уравнения методом Эйлера (найти 4 значения y):

1. $y' = x y$, при условии $y(0)=1$, $h=0.1$

1. $y' = y - 2x$, при условии $y(0)=3$, $h=0.1$

Критерии оценки:

оценка «5» - правильно выполнены 2 задания.

оценка «4» - правильно выполнены 2 задания, но допущены 2-3 недочета.

оценка «3» - правильно выполнено 1 задание.

Самостоятельная работа №28

Название работы: Решение заданий по теме "Численное интегрирование".

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка домашней контрольной работы.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить формулы прямоугольников (глава V, §3, учебник - Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями: Учебное пособие. 3-е изд., стер. - СПб,: Издательство "Лань", 201 - 464 с.).

2. Повторить метод Эйлера (по конспекту).

3. Решить дифференциальное уравнение методом Эйлера:

$$y' = \frac{y-x}{y+x}, \text{ при условии } y(0)=1, h=0.1$$

Критерии оценки:

оценка «5» - Задание выполнено верно.

оценка «4» - При правильном ходе решения задачи допущена 1 негрубая ошибка или 2-3 недочета.

оценка «3» - Ход решения правилен, но допущены: а) 1 грубая ошибка и не более 1 негрубой; б) 1 грубая ошибка и не более 2 недочетов.

Самостоятельная работа №29

Название работы: Исследование числового ряда на сходимость по признаку Даламбера.

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка заданий.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить признак Даламбера сходимости числового ряда (по конспекту).
2. Выполнить задания: исследовать ряды на сходимость по признаку Даамбера:

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n^2} \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n!} \quad 3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5}{3^{n+5}}$$

Критерии оценки:

оценка «5» - правильно выполнено 3 задания.

оценка «4» - правильно выполнено 2 задания.

оценка «3» - выполнены 2 задания, но имеются недочеты.

Самостоятельная работа №30

Название работы: Конспект "Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов".

Цель работы: развитие познавательных способностей и активности обучающихся, самостоятельности, ответственности и организованности.

Уровень СРС: эвристическая.

Форма контроля: Поверка конспекта.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Осуществить поиск информации по заданной теме; систематизировать найденную информацию, (может быть использован учебник - Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: Учебное пособие для техникумов.- 3-е изд.- М.: Высшая школа, 1990.-495с.
2. Оформить конспект.

Критерии оценки:

оценка «5» - присутствие требований:

- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- аккуратность при написании конспекта.

- оценка «4» - -мелкие замечания;
-незначительные трудности по одному из перечисленных выше требований.
- оценка «3» - -тема раскрыта недостаточно полно;
-затруднения в изложении, аргументировании.

Самостоятельная работа №31

Название работы: Выполнение домашней контрольной работы по теме "Разложение функций в степенные ряды".

Цель работы: проверка и корректировка текущих знаний студентов.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка домашней контрольной работы.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить формулы Рядов Тейлора и Маклорена (по конспектам).

2. Выполнить задания:

Разложить в ряд Маклорена функции:

1. $f(x) = e^x$; 2) $f(x) = \sin 2x$; 3) $f(x) = \cos x$

Критерии оценки:

оценка «5» - правильно выполнено 3 задания.

оценка «4» - правильно выполнено 2 задания.

оценка «3» - выполнены 2 задания, но имеются недочеты.

Самостоятельная работа №32

Название работы: Оформление таблицы операций над множествами.

Цель работы: проверка и корректировка текущих знаний студентов.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка таблицы в рабочей тетради.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Систематизировать представление о теории множеств (учебник - М.С. Спирин «Дискретная математика» 2-е издание, Академия, 2006 или Интернет).

2. Построить таблицу основных операции над множествами.

Критерии оценки:

оценка «5» - Правильно оформлены все действия.

оценка «4» - оформлены все действия, но имеются недочеты (2-3 недочета).

оценка «3» - правильно оформлены более половины действий.

Самостоятельная работа №33

Название работы: Решение примеров по теме "Графы".

Цель работы: проверка и корректировка текущих знаний студентов.

Уровень СРС: творческая.

Форма контроля: Проверка примеров.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить основные понятия графов (вершины, ребра, степень вершины графа и т.д.), (учебник - М.С. Спириин «Дискретная математика» 2-е издание, Академия, 2006).

2. Выполнить задания:

1. Пятеро ученых, участвовавших в научной конференции, обменялись рукопожатиями. Сколько всего было сделано рукопожатий?
2. Может ли так случиться, что в одной компании из шести человек каждый знаком с двумя и только с двумя другими?
3. Между девятью планетами солнечной системы установлено космическое сообщение. Рейсовые ракеты летают по следующим маршрутам: Земля – Меркурий; Плутон – Венера; Земля – Плутон; Плутон – Меркурий; Меркурий – Венера; Уран – Нептун; Нептун – Сатурн; Сатурн – Юпитер; Юпитер – Марс и Марс – Уран. Можно ли долететь на рейсовых ракетах с Земли до Марса?

Критерии оценки:

оценка «5» - правильно выполнено 3 задания.

оценка «4» - правильно выполнено 3 задания, но имеются 1-2 недочета.

оценка «3» - правильно выполнено 2 задания.

Самостоятельная работа №34

Название работы: Оформление таблицы формул для вычисления размещений, сочетаний, перестановок.

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний по теме «Комбинаторика».

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка наличия таблицы в рабочей тетради.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Осуществить поиск информации по заданной теме.
2. Оформить таблицу формул для вычисления размещений, сочетаний, перестановок.

Критерии оценки:

оценка «5» - Правильно записаны все формулы.

оценка «4» - Правильно записаны все формулы, но имеются недочеты (2-3 недочета).

оценка «3» - правильно записаны более половины формул.

Самостоятельная работа №35

Название работы: Выполнение домашней контрольной работы по теме "Комбинаторика".

Цель работы: проверка и корректировка текущих знаний студентов.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка домашней контрольной работы.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить формулы для вычисления размещений, сочетаний, перестановок.

2. Выполнить задания:

1. 5 открыток надо разложить в пять конвертов. Сколькими способами это можно сделать?
2. Сколькими способами из 12 человек можно выбрать директора, секретаря и бухгалтера?
3. Сколькими способами можно присудить 1-ую, 2-ю, 3-ю премии трем соревнующимся из десяти участников?
4. В группе 10 спортсменов. Для участия в спортивном конкурсе нужно выбрать группу из 7 спортсменов. Сколько различных групп можно составить?
5. Из 9 студентов по жребию выбирают группу болельщиков, состоящую из 6 человек, для поддержки своей команды в соревнованиях. Сколько таких групп можно сформировать?
6. В коробке 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Наудачу вынимают 7 деталей. Сколькими способами можно вынуть детали так, чтобы 5 были окрашенными?

Критерии оценки:

оценка «5» - правильно выполнены 6 заданий.

оценка «4» - правильно выполнены 5 заданий.

оценка «3» - правильно выполнены 3-4 заданий.

Самостоятельная работа №36

Название работы: Решение задач на вычисление вероятности событий.

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка задач.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Повторить формулы и основные теоремы вычисления вероятности событий.

2. Выполнить задания:

1. В коробке 10 конфет, из которых 2 конфеты с белой начинкой, 3 с красной начинкой и 5 с черной начинкой. Наудачу извлечены 3 конфеты. Какова вероятность того, что все 3 конфеты с разной начинкой?

2. На 6 одинаковых карточках написаны буквы О, В, А, М, К, С. Эти карточки наудачу разложены в ряд. Какова вероятность того, что получится слово МОСКВА?

3. В классе 17 девочек и 14 мальчиков. Определить вероятность того, что оба вызванных ученика окажутся девочками?

4. Для выяснения качества семян отобрано и посеяно в лабораторных условиях 100 семян. 95 семян дали нормальный всход. Какова частота нормального всхода семян?

Критерии оценки:

оценка «5» - правильно выполнены 4 задания.

оценка «4» - правильно выполнены 3 задания.

оценка «3» - правильно выполнены 2 задания.

Самостоятельная работа №37

Название работы: Решение примеров по теме "Числовые характеристики дискретной случайной величины".

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Уровень СРС: реконструктивная.

Форма контроля: Проверка примеров.

Количество часов на выполнение: 2 часа.

Задание:

1. Повторить формулы вычисления математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического дискретной случайной величины.

2. Выполнить задания:

1) Найти математическое ожидание ДСВ, зная закон ее распределения:

X	-1	0	1	2	3
P	0,2	0,1	0,25	0,15	0,3

2) Возможные значения случайной величины таковы: $x_1 = 9$, $x_2 = 1$, $x_3 = 3$.

Известны вероятности первых двух возможных значений: $p_1 = 0,3$; $p_2 = 0,45$. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

3) Найти математическое ожидание, моду и медиану случайной величины X, зная закон ее распределения:

X	-1	0	1	2
p	0,2	0,1	0,3	0,4

4) Производится три выстрела с вероятностями попадания в цель, равными $p_1 = 0,4$; $p_2 = 0,3$; $p_3 = 0,6$. Найти математическое ожидание и дисперсию общего числа

попаданий.

Критерии оценки:

оценка «5» - правильно выполнено 4 задания.

оценка «4» - правильно выполнено 3 задания.

оценка «3» - правильно выполнено 2 задания.

Самостоятельная работа №38

Название работы: Подготовка доклада «Значение математики в жизни человека» - подбор литературы.

Цель работы: формирование общих компетенций; умение работать с литературой, Интернетом.

Уровень СРС: эвристическая.

Форма контроля: проверка доклада.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Составить план работы по выполнению задания.
2. Описать связь математики и научно-технического прогресса.
3. Перечислить, для решения каких профессиональных задач применяются математические методы.
4. Привести примеры применения математики для решения профессиональных задач.

Критерии оценки:

оценка «5» - присутствие требований:

- соответствие содержания теме;
- логичность и последовательность изложения материала;
- правильность и полнота использования источников.

оценка «4» - -мелкие замечания;

- незначительные трудности по одному из перечисленных выше требований.

оценка «3» - тема раскрыта недостаточно полно.

Самостоятельная работа №39

Название работы: Подготовка доклада «Значение математики в жизни человека» - работа с литературой, оформление сообщения.

Цель работы: формирование общих компетенций; умение работать с литературой, Интернетом.

Уровень СРС: эвристическая.

Форма контроля: проверка доклада.

Количество часов на выполнение: 1 час.

Задание:

1. Составить план работы по выполнению задания.
2. Описать связь математики и научно-технического прогресса.

3.Перечислить, для решения каких профессиональных задач применяются математические методы.

4.Привести примеры применения математики для решения профессиональных задач.

Критерии оценки:

оценка «5» - присутствие требований:

- соответствие содержания теме
- логичность и последовательность изложения материала.
- правильность и полнота использования источников.

оценка «4» - -мелкие замечания;

- незначительные трудности по одному из перечисленных выше требований.

оценка «3» - тема раскрыта недостаточно полно.