

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Межфакультетский центр

Кафедра естественнонаучных дисциплин

Учебный год 2024 – 2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -
ПРОГРАММА СПЕЦИАЛИТЕТА

Наименование направления подготовки	38.03.01. Экономика
Направленность (профиль)	Экономика агропромышленного комплекса
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 12 августа 2020 г. № 954
Год начала подготовки	2024
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2024
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2024
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-380301-2024
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 19 января 2024 г. № 3
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ ректора от 19 января 2024 г. № 10/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	4

ВЛАДИКАВКАЗ
2024 год

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника		
Применение фундаментальных знаний	ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ИД 2.2. Выявляет и оценивает практические последствия возможных решений задач профессиональной деятельности на основе построения экономико-математических моделей	<p>Знает методы сбора, обработки и анализа математической информации на основе построения экономико-математических моделей</p> <p>Умеет решать профессиональные задачи, используя методики обобщения и критического анализа</p> <p>Владеет методикой построения математических знаний необходимых для решения поставленных экономических задач</p>

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 144, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	
Практические занятия	54	
Самостоятельная работа	54	
Форма промежуточной аттестации	2 семестр-экзамен	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№ № п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС	Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС
	Раздел 1. Функция						
1.1	Тема 1. Множества. Окрестность точки. Функция, основные свойства функции	2	2	4			
1.2	Тема 2. Элементарные функции. Классификация функций, преобразование графиков. Применение функций в экономике.	4	4	2			
	Раздел 2. Пределы и непрерывность						
2.1	Тема 3. Предел числовой последовательности. Предел функции.	2	4	4			
2.2	Тема 4. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы	4	6	6			
	Раздел 3. Дифференциальное исчисление						
3.1	Тема 5. Основные правила и формулы дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков. Производные основных элементарных функций.	6	6	4			
3.2	Тема 6. Экономический смысл производной. Использование понятия производной в экономике	2	2	4			
	Раздел 4. Интегральное исчисление						
4.1	Тема 7. Неопределенный интеграл	4	6	4			
4.2	Тема 8. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	4	6	8			
	Раздел 5. Дифференциальные уравнения.						
5.1	Тема 9. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	2	6	6			
5.2	Тема 10. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка	4	8	8			

Раздел 6. Ряды							
6.1	Тема 11. Числовой ряд. Признаки сходимости ряда	2	4	4			
	Итого часов:	36	54	54			

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1. Функция.

Тема 1. Множества. Окрестность точки. Понятие функции, основные свойства функции. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Понятие множества, действия над множествами. Абсолютная величина действительного числа. Окрестность точки. Определение функции и свойства функции. Задание для самостоятельной работы: Основные элементарные функции со свойствами.

Тема 2. Элементарные функции. Классификация функций, преобразование графиков. Функции в экономике. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Явная и неявная функции. Сложная и обратная функция. Понятие элементарной функции, классификация функций. Преобразование графиков функций. Применение функций в экономике. Вопросы практических занятий: Нахождение области определения функции. Преобразование графиков. Решение экономических задач. Задание для самостоятельной работы: Интерполирование функции.

Раздел 2. Пределы и непрерывность.

Тема 3. Предел числовой последовательности. Предел функции. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Понятие предела числовой последовательности. Предел функции в точке и в бесконечности. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Абсолютная величина, бесконечно малые и большие величины, функции, свойства, связь. Числовые последовательности, предел последовательности. Задание для самостоятельной работы: Реферат на тему «Основные элементарные функции, их свойства и графики». Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Исследование функции на непрерывность.

Вопросы практических занятий: нахождение предела числовой последовательности. Вычисление предела функции и в точке и бесконечности. Раскрытие понятия неопределенности. Задание для самостоятельной работы: Свойства Геометрический смысл предела функции в точке и бесконечности.

Тема 4. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела. Замечательные пределы В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Бесконечно малые и бесконечно большие величины, связь бесконечно малых величин с пределами функций. Связь бесконечно малых и бесконечно больших величин. Основные теоремы о пределах. Первые замечательный предел. Второй замечательный предел Вопросы практических занятий: Нахождение бесконечно малых и бесконечно больших величин. Решение примеров используя 1 и 2 замечательные пределы. Задача о непрерывном начислении процентов Задание для самостоятельной работы: Признаки существования предела. Вывод второго замечательного предела. Нахождения непрерывность функции. Односторонние пределы. Точки разрыва. Скачок функции

Раздел 3 Дифференциальное исчисление

Тема 5. Основные правила и формулы дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков. Производные основных элементарных функций.

Основные правила и формулы дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Производная постоянной величины, независимой переменной; суммы, разности, произведения, частного; тригонометрических и обратных тригонометрических функций. Производная показательной; логарифмической; степенной; сложной, неявной; заданной параметрически. Основные теоремы дифференциального исчисления, правило Лопиталья. Производные и дифференциалы высших порядков. Производные высших порядков; определение дифференциала и его связь с производной; геометрический смысл. Нахождение, применение в приближенных вычислениях; дифференциалы высших порядков. Вопросы практических занятий: Производная суммы, разности, произведения. Производные элементарных функций. Производная сложной функции. Правило Лопиталья. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Задание для самостоятельной работы: Производные гиперболических функций. Производная частного, заданной параметрически. Оценка точности равенства $Dy = dy$ Формула Лейбница для n-ой производной произведения двух функций. Домашняя контрольная работа на исследование функции.

Тема 6. Экономический смысл производной. Использование понятия производной в экономике. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: экономический смысл производной, соотношение между средним и предельным доходом. Эластичность функции и ее свойства. Вопросы практических занятий: вычисление суммарного дохода. Эластичность функции и ее применение. Вычисление зависимости между издержками и объемом производства. Задание для самостоятельной работы: Эластичность взаимобратных функций

Раздел 4. Интегральное исчисление

Тема 7. Неопределенный интеграл. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Первообразная; неопределенный интеграл, свойства, геометрический смысл. Таблица; методы интегрирования (непосредственное, замена переменной, по частям). Вопросы практических занятий: Первообразная; неопределенный интеграл. Методы интегрирования Задание для самостоятельной работы: интегрирование некоторых трансцендентных функций ($\int e^{ax} P(x) dx, \int P(x) \sin ax dx, \int P(x) \cos ax dx, \int P(x) \ln^n x dx, \int \sin^n x \cos^m x dx, \int g^n x dx, \int tg^n x dx$), интегрирование функций рациональных относительно $\sin x$ и $\cos x$.

Тема 8. Определенный интеграл. Несобственные интегралы. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Определение; формула Ньютона-Лейбница; свойства; геометрический смысл. Интегрирование подстановкой, по частям. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг кривых; объем и площадь поверхности вращения; случай параметрически заданной кривой; длина дуги в полярных координатах. Несобственные интегралы с бесконечными пределами от неограниченной подынтегральной функции; основные свойства. Абсолютная и условная сходимости. Вопросы практических занятий: Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг кривых; объем и площадь поверхности вращения. Несобственные интегралы. Примеры на нахождение абсолютной и условной сходимости. Задание для самостоятельной работы: Длина дуги в полярных координатах. Выражение объема тела через площади его сечений. Приближенные методы вычисления определенного интеграла. Несобственный интеграл,

зависящий от параметра.

Раздел 5. Дифференциальные уравнения.

Тема 9. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Комплексные числа. Задача, приводящая к понятию дифференциального уравнения; основные определения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Вопросы практических занятий: Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Задание для самостоятельной работы: Уравнения, неразрешенные относительно производной. Метод Эйлера решения дифференциальных уравнений. Системы дифференциальных уравнений. Интегрирование функции комплексной переменной.

Тема 10. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Основные понятия; интегрирование простейших типов уравнений, требующих понижение порядка (три типа). Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Общие понятия дифференциальных уравнений высших порядков; линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами понижение порядка (три типа). Вопросы практических занятий: Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Интегрирование простейших типов уравнений. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Задание для самостоятельной работы: Неполные дифференциальные уравнения второго порядка. Алгоритм решения неполных дифференциальных уравнений второго порядка. Общие понятия дифференциальных уравнений высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами понижение порядка.

Раздел 6. Ряды

Тема 11. Числовой ряд. Признаки сходимости ряда. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Геометрические прогрессии, бесконечные, их сходимость и расходимость; область сходимости; равномерная сходимость. Числовой ряд; сходимость и сумма ряда, остаток ряда. Необходимый признак сходимости; основные свойства сходимости рядов; признаки сравнения. Признак Даламбера. Интегральный признак Коши. Вопросы практических занятий: Сходимость и расходимость числового ряда. Область сходимости; равномерная сходимость. Необходимый признак сходимости. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Интегральный признак Коши. Задание для самостоятельной работы: Гармонический ряд. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак Лейбница Абсолютная и условная сходимость. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Признак Коши.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Макаров, С. И., Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / С. И. Макаров. — Москва : КноРус, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-406-11035-5. — URL: <https://book.ru/book/947276> — Текст : электронный.
2. Королев, В. Т., Математика для нематематических специальностей и направлений : учебник / В. Т. Королев. — Москва : КноРус, 2024. — 220 с. — ISBN 978-5-406-11644-9. — URL: <https://book.ru/book/950735>— Текст : электронный.
3. Максименко, В. Н., Высшая математика. Практикум : учебное пособие / В. Н. Максименко, В. И. Икрянников, Э. Б. Шварц, ; под ред. В. Н. Максименко. — Москва : КноРус, 2023. — 436 с. — ISBN 978-5-406-10962-5. — URL: <https://book.ru/book/947632> — Текст : электронный.
4. Татарников, О. В., Высшая математика для экономистов : учебник / О. В. Татарников, Е. В. Швед. — Москва : КноРус, 2023. — 630 с. — ISBN 978-5-406-10961-8. — URL: <https://book.ru/book/947206>— Текст: электронный.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Седых, И. Ю., Математика : учебное пособие / И. Ю. Седых, А. Ю. Шевелев, С. Я. Криволапов. — Москва : КноРус, 2021. — 719 с. — ISBN 978-5-406-02700-4. — URL: <https://book.ru/book/936556>— Текст: электронный.
2. Математика и информатика. : учебное пособие / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев [и др.]; под ред. К. В. Балдина. — Москва: КноРус, 2023. — 361 с. — ISBN 978-5-406-11032-4. — URL: <https://book.ru/book/947275>— Текст: электронный.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

№	Наименование лицензионного продукта
1	Microsoft Windows 7 Pro
2	Office 2007 Standard
3	Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Информационно-правовой портал «Гарант» <http://www.garant.ru/>
2. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» <http://support.open4u.ru>
3. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
4. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <http://нэб.рф>

6. Федеральный портал «Российское образование» (<https://www.edu.ru>)

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Для проведения обучения необходимы:

Лекционные занятия	Аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющие выход в сеть "Интернет". Помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью
Практические занятия	Компьютерный класс с комплексом программных средств, позволяющих каждому студенту разрабатывать программные реализации практических задач в ходе выполнения практических работ
Самостоятельная работа	Библиотека, имеющая рабочие места для студентов. Аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети "Интернет"

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Перечень вопросов к экзаменам

1. Функция. Свойства
2. График элементарных функций.
3. Преобразование функции
4. Абсолютная величина и ее свойства
5. Бесконечно малая величина и ее свойства; связь бесконечно малой и бесконечно большой величин
6. Бесконечно большая величина и ее свойства; связь бесконечно малой и бесконечно большой величин
7. Числовые последовательности и предел последовательности
8. Предел функции
9. Число e
10. Понятие о натуральных логарифмах
11. Первый замечательный предел
12. Второй замечательный предел
13. Односторонние пределы
14. Непрерывность функции
15. Классификация точек разрыва и скачок функции
16. Приращение функции
17. Определение производной
18. Геометрический смысл производной
19. Механический смысл производной
20. Связь непрерывности с дифференцируемостью
21. Правила дифференцирования
22. Производные основных элементарных функции
23. Производная сложной функции
24. Производная обратной функции
25. Производная неявной функции
26. Производная функции, заданной параметрически
27. Основные теоремы дифференциального исчисления
28. Правило Лопиталя
29. Производные высших порядков
30. Механический смысл производной второго порядка
31. Условия возрастания и убывания функции
32. Экстремум функции

33. Выпуклость и вогнутость графика функции; точки перегиба
34. Асимптоты графика функции
35. Наибольшее и наименьшее значения функции
36. Понятие первообразной функции
37. Неопределенный интеграл, его свойства и геометрический смысл
38. Таблица интегралов
39. Непосредственное интегрирование
40. Метод замены переменной в неопределенном интеграле
41. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле
42. Разложение дробей на простейшие
43. Интегрирование рациональных дробей
44. Интегрирование рациональных и иррациональных функций. Интегралы вида

$$\int \frac{Ax + B}{\sqrt{ax^2 + vx + c}} dx$$
45. Интегрирование некоторых трансцендентных функций (

$$\int e^{ax} P(x) dx, \int P(x) \sin ax dx, \int P(x) \cos ax dx, \int P(x) \ln^n x dx,$$

$$\int \sin^n x \cos^m x dx, \int g^n x dx, \int \operatorname{ctg}^n x dx$$
46. Определение определенного интеграла и его свойства. Задачи, приводящие к определенному интегралу. Формула Ньютона-Лейбница
47. Замена переменной в определенном интеграле
48. Интегрирование по частям в определенном интеграле
49. Приложения определенного интеграла
50. Приближенное вычисление определенного интеграла, формула трапеций
51. Малая и большая формулы Симпсона. Выражение объема тела при помощи формулы Симпсона
52. Несобственные интегралы

6.2. Тестовые задания для диагностической работы.

1. Выборка, при которой отобранный объект в генеральную совокупность не возвращается называется:
 - 1) повторной;
 - 2) бесповторной;
 - 3) репрезентативной;
 - 4) нет правильного ответа.
2. Совокупность объектов, из которых производится выборка называется:
 - 1) повторной;
 - 2) выборочной;
 - 3) статистической;
 - 4) генеральной.
3. Относительная частота вычисляется по формуле:
 - 1) $W_i = \frac{x_i}{n}$;
 - 2) $W_i = \frac{x_i}{x}$;

$$3) W_i = \frac{n_i}{x}$$

$$4) W_i = \frac{n_i}{n}$$

4. Задано распределение частот выборки объема равного 20

x_i	2	6	12
n_i	3	10	7

Написать распределение относительных частот

1)

x_i	2	6	12
W_i	0,15	0,5	0,35

2)

x_i	2	6	12
W_i	0,35	0,25	0,4

3)

x_i	2	6	12
W_i	0,3	0,4	0,3

4)

x_i	2	6	12
W_i	0,25	0,4	0,35

5. Полигоном частот называют ломанную, отрезки которой соединяют точки:

1) $(x_1; W_1), (x_2; W_2), \dots, (x_k; W_k)$;

2) $(x_1; n_1), (x_2; n_2), \dots, (x_k; n_k)$;

3) $(x_1; y_1), (x_2; y_2), \dots, (x_k; y_{kn})$;

4) $(W_1; y_1), (W_2; y_2), \dots, (W_k; y_{kn})$.

6. Отбор, при котором объекты извлекают по одному из всей генеральной совокупности называют:

1) типическим;

2) репрезентативным;

3) механическим;

4) простым случайным.

7. Если из 1000 деталей отобрано для исследования 100 деталей, то объем выборки равен:

1) 900;

2) 1100;

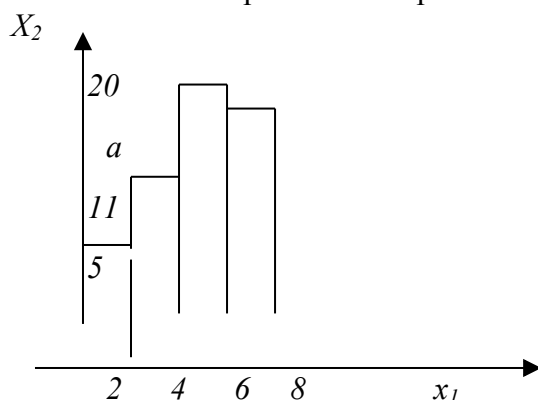
- 3) 100;
4) 1000.
8. Найдите относительную частоту события, если объем выборки равен 10, а частота равна 4
1) 0,4;
2) 14;
3) 2,5;
4) 40.
9. Функция распределения выборки вычисляется по формуле:
1) $F^*(x) = \frac{n_x}{x}$;
2) $F^*(x) = \frac{n_x}{W_i}$;
3) $F^*(x) = \frac{W_i}{n}$;
4) $F^*(x) = \frac{n_x}{n}$.
10. Найдите объем выборки, если из 25 деталей для исследования отобрали 4
1) 21;
2) 4;
3) 25;
4) 100.
11. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 14. Тогда его интервальная оценка может иметь вид:
1) (12,7;13,7)
2) (12,1;14)
3) (14;15,1)
4) (12,6;15,4)
12. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=50$
- | | | | | |
|-------|----|---|---|-------|
| x_i | 1 | 2 | 3 | 4 |
| W_i | 10 | 9 | 8 | n_4 |
- Тогда n_4 равен:
- 5) 7
6) 50
7) 23
8) 24
13. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4; 5; 8; 9; 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна:
9) 8
10) 9,25
11) 7,6
12) 7,4
14. Мода вариационного ряда 1, 4, 4, 5, 6, 8, 9 равна:

- 13) 4
- 14) 1
- 15) 9
- 16) 5

15. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 12. Тогда его интервальная оценка может иметь вид:

- 17) (10,8; 12)
- 18) (10,6; 13,4)
- 19) (12; 13,7)
- 20) (11,2; 11,8)

16. По выборке объема $n = 100$ построена гистограмма частот. Тогда значение a равно:



- 21) 64
- 22) 13
- 23) 14
- 24) 15

17. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 14,17,17. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна:

- 25) 6
- 26) 2
- 27) 3
- 28) 16

18. Мода вариационного ряда 1, 2, 4, 5, 6, 6, 8 равна:

- 29) 1
- 30) 6
- 31) 8
- 32) 5

19. С помощью каких статистических характеристик определяют вариацию рядов динамики около средней?

- 33) размах вариации
- 34) дисперсия и коэффициент вариации
- 35) среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации
- 36) среднее линейное отклонение

20. Что собой представляет статистическая наука?

- 37) самостоятельная общественная наука, изучающая количественную сторону массовых социальных явлений в неразрывной связи с их качественным содержанием
- 38) метод разработки принципов сбора и обработки данных
- 39) изучение взаимосвязей и закономерностей развития явлений
- 40) своеобразный метод познания

21. Объем внешней торговли за два последних года увеличился в 6 раз. Тогда темп прироста объема внешней торговли равен:

- 41) 500%
- 42) 600%

- 43) 400%
- 44) 100%
22. Что изучает экономическая статистика?
- 45) взаимосвязи между массовыми общественными явлениями и процессами
- 46) массовые общественные явления (опираясь на положения теории статистики) в сфере материального производства
- 47) общие правила и методы исследования массовых явлений
- 48) регистрирует массовые общественные явления
23. Выборка может быть: а) случайная, б) механическая, в) типическая, г) серийная, д) техническая. Выберите правильный вариант
- 49) а, б, в, г
- 50) а, б, в, д
- 51) б, в, г, д
- 52) б, д
24. Средне квадратическое отклонение исчисляется как:
- 53) корень квадратный из медианы
- 54) корень квадратный из коэффициента вариации
- 55) корень квадратный из дисперсии
- 56) корень квадратный из математического ожидания
25. Требуется вычислить средний стаж деятельности работников фирмы: 6, 5, 4, 6, 3, 1, 4, 5, 4, 5. Какую формулу необходимо применить?
- 57) среднюю арифметическую взвешенную
- 58) среднюю арифметическую
- 59) среднюю гармоническую
- 60) среднюю абсолютную
26. По способу выражения абсолютные статистические показатели подразделяются на: а) суммарные; б) индивидуальные; в) относительные; г) средние; д) структурные. Выберите правильный вариант
- 61) а, д
- 62) б, в
- 63) в, г
- 64) а, б
27. Статистические группировки могут быть: а) типологическими; б) структурными; в) аналитическими; г) комбинированными. Выберите правильный вариант
- 65) а
- 66) а, б
- 67) а, б, в
- 68) а, б, в, г
28. Вариационным называют ряд распределения, который построен по _____ признаку (вставьте пропущенное слово)
- 69) количественному
- 70) качественному
- 71) непрерывному
- 72) количественному и качественному
29. В чем выражаются абсолютные величины?
- 1) в натуральных и денежных единицах измерения
- 2) в процентах
- 3) в виде простого кратного отношения
- 4) нет правильного ответа
30. В отчетный период по сравнению с базисным товарооборот розничной торговли увеличился в 1,4 раза, а издержки обращения возросли на 18%. Определите динамику относительного уровня издержек обращения в процентах к товарообороту (с точностью до 0,1%)
- а) снижение на 15,7%
- б) увеличение на 15,7%

- в) увеличение на 18,6%
- г) снижение на 22%

3. Выберите то, в чем можно выразить относительные статистические величины:

- а) + в виде простого кратного отношения
- б) +в процентах
- в) +в промилле
- г) +в Трудовых единицах измерения

5. 1999 г. отличился тем, что предприятие увеличивает выпуск продукции по сравнению с 1998 г. на 10%, а в 2000 г. выпуск продукции на предприятии по сравнению с 1999 г. снизился на 5%. Выпуск продукции в 2000 г. по сравнению с 1998 г. составил ### % (с точностью до 0,1 %).

- а) 105,4
- б) +104,5
- в) 105,0
- г) 106,0

6. Какое наблюдение можно выделить судя по полноте охвата единиц совокупности?

- а) +сплошное и несплошное;
- б) периодическое;
- в) единовременное;
- г) текущее.

7. Какие группировки применяют в зависимости от задач статистического исследования?

- а) простые, комбинированные;
- б) первичные, вторичные;
- в) +типологические, аналитические, структурные;
- г) атрибутивные, количественные;

8. Гистограмму применяют для графического изображения:

- а) дискретных рядов распределения;
- б) +интервальных рядов распределения;
- в) ряда накопленных частот;
- г) прерывного ряда распределения;

9. Пример, какой группировки иллюстрирует группировка промышленных предприятий по формам собственности?

- а) структурной
- б) аналитической
- в) +типологической
- г) сложной

10. Объединением выполнен план производства на 104 %. В сравнении с прошлым годом прирост выпуска продукции по объединению составляет 7 %. Рассчитайте относительную величину планового задания (с точностью до 0,1 %) = ### .

- а) 103,1

- б) +102,9
- в) 103,0
- г) 111,0

11. Органическое топливо переводится в условное, где теплота сгорания равна 7000 ккал/кг. Рассчитайте количество условного топлива, которому будут адекватны 100 т торфа, теплотой сгорания равной 5733,7 ккал/кг.

- а) 122,1
- б) +81,9
- в) 70,0
- г) 111,0

12. Дискретными признаками группировок является:

- а) заработная плата работающих
- б) величина вкладов населения в учреждениях сберегательного банка
- в) численность населения стран
- г) +число членов семей

13. Атрибутивными признаками группировок является:

- а) прибыль предприятия
- б) +пол человека
- в) +национальность
- г) посевная площадь

14. Относительной величиной структуры является...

- а) соотношение отдельных частей совокупности, входящих в её состав, из которых одна принимается за базу сравнения;
- б) +удельный вес каждой части совокупности в её общем объеме;
- в) соотношение двух разноименных показателей, находящихся в определенной взаимосвязи;
- г) соотношение одноименных показателей, характеризующих различные объекты;

15. Что происходит с средней арифметической, когда увеличиваются все значения признака в два раза?

- а) не изменяется
- б) +увеличивается в два раза
- в) уменьшается в два раза
- г) увеличивается более чем в два раза

16. Когда уменьшается значение частот в средней арифметической взвешенной в два раза значение средней величины признака

- а) +не изменится
- б) увеличится в 2 раза
- в) уменьшится в 2 раза
- г) увеличится более чем в 2 раза

17. Чтобы получить относительные величины сравнения необходимо произвести:

- а) соотношение отдельных частей совокупности, входящих в её состав, из которых одна принимается за базу сравнения;
- б) удельный вес каждой части совокупности в её общем объеме;
- в) соотношение двух разноименных показателей, находящихся в определенной взаимосвязи;

г) +соотношение одноименных показателей, характеризующих различные объекты за один и тот же период;

18. Относительной величиной, какой составляющей будет являться показатель обеспеченности населения учреждениями здравоохранения, торговли?

- а) координации;
- б) +интенсивности;
- в) структуры;
- г) динамики;

19. Что происходит с суммой отклонений индивидуальных значений признака от их средней величины?

- а) больше нуля
- б) меньше нуля
- в) +равна нулю
- г) больше или равна нулю

20. Какой признак можно будет считать основанием группировки?

- а) результирующий
- б) количественный
- в) качественный
- г) +как качественный, так и количественный

21. Средняя величина признака = 20; коэффициент вариации = -25 %. Дисперсия признака равна ____?.

- а) 20
- б) +25
- в) 125
- г) 45

22. Медиана - ...

- а) среднее значение признака в ряду распределения;
- б) наиболее часто встречающееся значение признака в данном ряду;
- в) +значение признака, делящее совокупность на две равные части;
- г) наиболее редко встречающееся значение признака в данном ряду.

23. Мода - ...

- а) среднее значение признака в данном ряду распределения;
- б) +наиболее часто встречающееся значение признака в данном ряду;
- в) значение признака, делящее данную совокупность на две равные части;
- г) наиболее редко встречающееся значение признака в данном ряду

24. 22 – средняя величина признака; – 26 % – коэффициент вариации признака Дисперсия признака (точность до 0,1) = ____?.

- а) 28
- б) 35,6;
- в) +32,7;
- г) 27,8

25. Ряд распределения:

Тарифный разряд рабочих: 2 3 4 5 6

Число рабочих: 8 16 17 12 7

Определите вид ряда:

- а) +дискретный
- б) интервальный
- в) моментный
- г) атрибутивный

26. Ряд распределения:

Тарифный разряд рабочих: 2 3 4 5 6

Число рабочих: 8 16 17 12 7

Чему равен средний тарифный разряд рабочих (точность до 0,1)

- а) +3,9
- б) 4,0
- в) 4,5
- г) 3,6

27. Дан ряд распределения:

Тарифный разряд рабочих: 2 3 4 5 6

Число рабочих: 8 16 17 12 7

Чему будет равна мода?

- а) 3,9
- б) +4,0
- в) 4,5
- г) 3,6

28. Дан ряд распределения:

Тарифный разряд рабочих: 2 3 4 5 6

Число рабочих: 8 16 17 12 7

Чему равно медиана?

- 3,9
- +4,0
- 4,5
- 3,6

29. Абсолютными показателями вариации является:

- а) +размах вариации
- б) коэффициент корреляции
- в) коэффициент осцилляции
- г) коэффициент вариации.

30. Модальное значение признака больше средней величины признака, о чем данный факт свидетельствует? О...

- а) правосторонней асимметрии в данном ряду распределения
- б) +левосторонней асимметрии в данном ряду распределения
- в) симметричности распределения;
- г) нормальном законе распределения

31. Что является статистикой?

- а) вид научно-практической деятельности, направленной только на обработку информации
- б) вид научно-практической деятельности, направленной только на получение информации, характеризующей количественные закономерности жизни общества
- в) +вид научно-практической деятельности, направленной на получение, обработку, анализ и хранение информации, характеризующей количественные закономерности жизни общества во всем ее многообразии в неразрывной связи с её качественным содержанием

32. Закончите определение.

Статистикой является вид научно-практической деятельности, который направлен на получение, обработку, анализ и хранение информации, который характеризуется количественными закономерностями жизни общества во всём её многообразии в неразрывной связи с её...

количественным содержанием

- а) +качественным содержанием
- б) объемом
- в) формой существования

33. Выберите присущую характеристику статистической совокупности:

- а) первичная и вторичная
- б) однородная и комбинированная
- в) структурная и аналитическая
- г) +однородной и разнородной

34. Особенность статистического исследования:

- а) в нем изучаются только неварьирующие признаки
- б) в нем изучаются как варьирующие, так и неварьирующие признаки
- в) +в нем изучаются только варьирующие признаки
- г) в нем изучаются не только варьирующие признаки

35. Закончите определение

..... заключается в изучении размеров и количественных соотношений массовых общественных явлений в конкретных условиях места и времени, и числовое выражение проявляющихся в них закономерностей.

- а) +предмет статистики
- б) закономерность статистики
- в) суть статистики
- г) объект статистики

36. Статистическая закономерность,..

- а) выявленная на основе случайного наблюдения за объектами
- б) +выявленная на основе массового наблюдения, то есть проявляющаяся лишь в большой массе явлений через преодоление свойственной её единичным элементам случайности
- в) выявленная на основе единичного наблюдения и проявляющаяся лишь в большой массе явлений через преодоление несвойственной её элементам случайности

37. Определите группы, на которые подразделяют признаки по характеру отображения свойств единиц изучаемой совокупности:

- а) имеющие непосредственное качественное выражение
- б) не имеющие непосредственного стоимостного выражения
- в) имеющие непосредственное стоимостное выражение
- г) не имеющие непосредственного качественного выражения
- д) +не имеющие непосредственного количественного выражения
- е) +имеющие непосредственное количественное выражение

38. ... данное понятие показывает общие, существенные свойства, признаки, связи, отношения предметов и явлений объективного мира.

- а) разряд
- б) статистика
- в) определение

- г) вариант
- д) +категория

39. Наблюдение основного массива предполагает...

- а) наблюдение за величинами «среднего» размера
- б) наблюдение малозначительных величин
- в) наблюдение за важнейшей единицей совокупности
- г) наблюдение основной единицы совокупности
- д) +наблюдение за совокупностью за исключением малозначительных величин

40. Наблюдение основного массива предполагает...

- а) включение в состав совокупности малозначимых единиц
- б) исключение из состава совокупности малозначимых единиц и исследование исключенной части
- в) включение в состав совокупности малозначимых единиц и исследование всей совокупности
- г) исключение из состава совокупности значимых единиц и исследование оставшейся части
- д) +исключение из состава совокупности малозначимых единиц и исследование основной ее части

41. При проведении «монографического наблюдения» ставится цель....

- а) изучение минимально-возможной единицы совокупности
- б) +изучение важнейшей для исследователя единицы совокупности
- в) изучение минимально допустимой единицы совокупности
- г) изучение наибольшей единицы совокупности
- д) изучение минимальной единицы совокупности

42. Способ, которым проводят «выборочное наблюдение»...

- а) заданным отбором единиц совокупности в необходимом количестве при ошибке репрезентативности
- б) +случайным отбором нескольких единиц совокупности в необходимом количестве при допустимой ошибке выборки
- в) случайным отбором нескольких единиц совокупности
- г) случайным отбором нескольких единиц совокупности в необходимом количестве
- д) заданным отбором нескольких единиц совокупности в необходимом количестве при допустимой ошибке выборки

43. «Место статистического наблюдения» обозначает....

- а) адрес представителя статистического органа, проводящего сбор статистических данных
- б) место обработки статистических данных
- в) +место сбора статистических данных
- г) адрес статистического органа
- д) адрес местного органа власти, на территории которого проводится статистическое наблюдение

44. Каким образом организуют «почтовый способ» проведения наблюдения?

- а) необходимые сведения тайно собираются непосредственно лицами-регистраторами
- б) необходимые сведения запрашиваются и передаются через «почтовый ящик»
- в) необходимые сведения по распоряжению руководящих органов собираются непосредственно лицами-регистраторами
- г) необходимые сведения запрашиваются и передаются непосредственно из рук в руки

д) +необходимые сведения запрашиваются и передаются при помощи соответствующих органов связи

45. «Объект наблюдения» – это...

- а) совокупность единиц наблюдения, имеющая наименьший удельный вес в генеральной совокупности
- б) +определенная совокупность единиц наблюдения, выбранная согласно поставленной цели, для исследования
- в) определенная генеральная совокупность
- г) определенная совокупность единиц наблюдения
- д) совокупность единиц наблюдения, имеющая наибольший удельный вес в совокупности

46. Каким образом организуют «экспедиционный способ наблюдения»?

- а) лица-регистраторы собирают по почте заполненные регистрируемыми лицами формуляры наблюдений
- б) лица-регистраторы на месте проведения наблюдения собирают заполненные регистрируемыми лицами формуляры наблюдений
- в) лица-регистраторы собирают в статистических органах заполненные регистрируемыми лицами формуляры наблюдений
- г) регистрируемые лица самостоятельно заполняют формуляр и отправляют его в статистические органы
- д) +лица-регистраторы на месте проведения наблюдения сами получают необходимые сведения и заполняют формуляр наблюдений

47. «Критический момент», когда проводится статистическое наблюдение это момент...

- определенное число статистических единиц наблюдения
- +определенная дата, на которую регистрируются все сведения
- календарные сроки проведения наблюдения
- любое число статистических единиц наблюдения
- срок статистического наблюдения

48. Закончите определение :

Кумулятой является _____ изображение статистического ряда накопленных данных полученной информации.

- а) комбинированное
- б) первичное
- в) структурное
- г) +графическое
- д) схематичное

49. Что изучает статистика?

- а) динамику массовых социально-экономических явлений.
- б) качественную сторону массовых социально-экономических явлений;
- в)+ количественную сторону массовых социально-экономических явлений в связи с их качественной стороной;
- г) количественную сторону массовых социально-экономических явлений;

50. Объектом статистического наблюдения является.

- а) единица наблюдения;
- б) отчетная единица.
- в) единица статистической совокупности;
- г) +статистическая совокупность;

51. Что такое статистическая отчетность?

- а) вид статистического наблюдения;
- б) +форма статистического наблюдения;
- в) способ статистического наблюдения;
- г) единица статистического наблюдения.

52. Какую среднюю применяют, в случае, когда каждое значение признака встречается несколько раз:

- а) средняя арифметическая простая;
- б) +средняя арифметическая взвешенная;
- в) средняя геометрическая;
- г) мода.

53. Что будет характеризовать ряд динамики ?

- а) + изменение характеристики совокупности во времени;
- б) изменение характеристики совокупности в пространстве;
- в) структуру совокупности по какому-либо признаку;
- г) динамику массовых социально-экономических явлений.

54. Формула для определения среднего уровня интервального ряда:

- а) средней геометрической;
- б) средней арифметической взвешенной;
- в) +средней арифметической;
- г) средней гармонической.

55. Название перечня признаков, которые подлежат регистрации в процессе наблюдения:

- а) статистический формуляр;
- б) +программа наблюдения;
- в) инструментарий наблюдения;
- г) ошибка наблюдения;

56. Название расхождения между расчетным значением и действительным изучаемых величин:

- а) +ошибкой наблюдения;
- б) погрешностью.
- в) ошибкой репрезентативности;
- г) ошибкой регистрации;

57. Данную среднюю применяют при расчете средних темпов роста:

- а) средняя арифметическая простая;
- б) средняя арифметическая взвешенная;
- в) + средняя геометрическая;
- г) мода.

58. Что будет характеризовать средний показатель?

- а) всю совокупность;
- б) +часть совокупности;
- в) каждую единицу совокупности;
- г) выборочные единицы совокупности.

59. Применение данного относительного показателя при расчете темпов роста:

- а) относительный показатель реализации плана;
- б) относительный показатель интенсивности;

- в) + относительный показатель динамики;
- г) относительный показатель вариации.

60. Какое название имеют показатели при сравнении смежных уровней ряда динамики?

- а) +цепными;
- б) базисными;
- в) средними;
- г) абсолютными.

61. Исчисление абсолютного прироста происходит, как:

- а) отношение уровней ряда;
- б) +разность уровней ряда;
- в) сумма уровней ряда;
- г) произведение уровней ряда.

62. Исчисление темпов роста происходит, как:

- а) +отношение уровней ряда;
- б) разность уровней ряда;
- в) сумма уровней ряда;
- г) произведение уровней ряда.

63. Исчисление темпов прироста происходит, как:

- а) отношение уровней ряда;
- б) +разность уровней ряда;
- в) сумма уровней ряда;
- г) иначе.

64. Исчисление индексов роста происходит, как:

- а) отношение уровней ряда;
- б) разность уровней ряда;
- в) +сумма уровней ряда;
- г) иначе.

65. Название показателей при сравнении уровней динамики с одним и тем же уровнем:

- а) цепные;
- б) +базисные;
- в) средние;
- г) абсолютными.

66. Что такое вариация?

- а) изменение массовых явлений во времени;
- б) изменение структуры статистической совокупности в пространстве;
- в) +изменение значений признака во времени и в пространстве;
- г) изменение состава совокупности.

67. Выберите показатель вариации, характеризующий абсолютный размер колеблемости признака около средней величины:

- а) коэффициент вариации;
- б) дисперсия;
- в) размах вариации;
- г) +среднее квадратическое отклонение.

68. Выберите вариант характеризующий коэффициент вариации:

- а) + диапазон вариации признака;
- б) степень вариации признака;
- в) тесноту связи между признаками;
- г) пределы колебаний признака.

69. Что происходит с дисперсией при увеличении признака в 16 раз?

- а) не изменяется;
- б) увеличивается в 16 раз;
- в) +увеличивается в 256 раз;
- г) увеличивается в 4 раза.

70. Выберите график для представленного ряда:

- а) полигон;
- б) кумулянта;
- в) + гистограмма;
- г) эмпирическая функция.

71. Что такое объем выборки?

- а) сумма всех значений признака;
- б) + сумма всех частот;
- в) сумма вариантов;
- г) отношение вариант и частот.

72. Что такое относительная частота?

- а) +отношение частоты к объему выборки;
- б) отношение суммы частот к объему выборки;
- в) отношение суммы вариант к объему выборки;
- г) отношение вариант и частот.

73. Если в определителе 2-го порядка строки заменить столбцами, то определитель:

- 1) равен 0;
- 2) не изменится;
- 3) поменяет знак на противоположный;
- 4) равен 1.

74. Суммой двух матриц А и В одного и того же размера называется матрица с того же размера, элементы которой равны:

- 1) произведениям соответствующих элементов матриц А и В;
- 2) разностям соответствующих элементов матриц А и В;
- 3) суммам соответствующих элементов матриц А и В;
- 4) частному соответствующих элементов матриц А и В.

75. Определителем 2-го порядка называется число, обозначаемое символом $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$ и

равное:

- 1) $a_{11} \cdot a_{22} + a_{21} \cdot a_{12}$;
- 2) $a_{11} \cdot a_{22} - a_{12} \cdot a_{21}$;
- 3) $a_{11} \cdot a_{12} - a_{21} \cdot a_{22}$;
- 4) $a_{11} \cdot a_{21} - a_{12} \cdot a_{22}$.

76. Определителем 3-го порядка называется число, обозначаемое символом

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} \text{ и равное:}$$

- 1) $a_{31} \times a_{22} \times a_{13} + a_{21} \times a_{12} \times a_{33} + a_{32} \times a_{23} \times a_{11} - a_{11} \times a_{22} \times a_{33} - a_{21} \times a_{32} \times a_{13} - a_{12} \times a_{23} \times a_{31}$;
;
- 2) $a_{11} \times a_{22} \times a_{33} - a_{21} \times a_{32} \times a_{13} - a_{12} \times a_{23} \times a_{31} + a_{31} \times a_{22} \times a_{13} + a_{21} \times a_{12} \times a_{33} + a_{31} \times a_{23} \times a_{11}$;
;
- 3) $a_{31} \times a_{22} \times a_{13} + a_{21} \times a_{12} \times a_{33} + a_{32} \times a_{23} \times a_{11} - a_{11} \times a_{22} \times a_{33} - a_{21} \times a_{32} \times a_{13} - a_{12} \times a_{23} \times a_{31}$;
;
- 4) $a_{11} \times a_{22} \times a_{33} + a_{12} \times a_{23} \times a_{31} + a_{21} \times a_{32} \times a_{13} - a_{13} \times a_{22} \times a_{31} - a_{12} \times a_{21} \times a_{33} - a_{23} \times a_{32} \times a_{11}$

77. Если в определителе 3-го порядка два каких-либо столбца поменять местами, то определитель:

- 1) не изменится;
- 2) обратится в 0;
- 3) поменяет свой знак на противоположный;
- 4) будет равен 1.

78. Если в определителе 3-го порядка элементы какого-либо столбца равны соответственно элементам другого столбца, то определитель:

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

79. Если в определителе 3-го порядка все элементы какого-либо столбца умножить на одно и тоже число, то определитель:

- 1) не изменится;
- 2) поменяет свой знак на противоположный;
- 3) умножится на это число;
- 4) обратится в 0.

80. Если в определителе 2-го порядка элементы какого-либо столбца умножить на одно и тоже число и прибавить соответственно к элементам другого столбца, то определитель:

- 1) не изменится;
- 2) умножится на это число;
- 3) обратится в 0;
- 4) поменяет знак на противоположный.

81. Система $\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$ имеет единственное решение если:

- 1) $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = 0$;
- 2) $\begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix} \neq 0$;
- 3) $\begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix} \neq 0$;
- 4) $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} \neq 0$.

82. Система
$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = 0 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = 0 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = 0 \end{cases}$$
 при $D \neq 0$ имеет:

- 2) бесчисленное множество решений;
- 3) единственное нулевое решение;
- 4) не имеет решения;
- 5) единственное нулевое решение.

83. Если в определителе 3-го порядка все элементы какого-либо столбца равны нулю, то определитель:

- 1) равен 1;
- 2) равен -1;
- 3) равен 0;
- 4) равен a , где a – действительное число.

84. Минором элемента a_{12} определителя
$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$
 является:

1) $M_{12} = \begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix};$

2) $M_{12} = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix};$

3) $M_{12} = \begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix};$

4) $M_{12} = \begin{vmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix}.$

85. Алгебраическим дополнением элемента a_{31} определителя
$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$
 является:

1) $A_{31} = (-1)^3 \begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix};$

2) $A_{31} = (-1)^4 \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix};$

3) $A_{31} = (-1)^4 \begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix};$

4) $A_{31} = (-1)^4 \begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}.$

86. Определитель 3-го порядка равен:

1)
$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}A_{11} + a_{21}A_{21} + a_{31}A_{31},$$
 где A_{11}, A_{21}, A_{31} – алгебраические дополнения;

2)
$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}A_{11} + a_{12}A_{21} + a_{13}A_{31},$$
 где A_{11}, A_{21}, A_{31} – алгебраические дополнения;

$$3) \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}A_{11} + a_{22}A_{21} + a_{33}A_{31}, \text{ где } A_{11}, A_{21}, A_{31} - \text{ алгебраические}$$

дополнения;

$$4) \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}A_{13} + a_{21}A_{23} + a_{31}A_{33}, \text{ где } A_{11}, A_{21}, A_{31} - \text{ алгебраические}$$

дополнения.

87. Сумма произведений элементов какого-либо ряда определителя 3-го порядка на алгебраические дополнения соответствующих элементов параллельного ряда равна:

- 1) 1;
- 2) -1;
- 3) 0;
- 4) а, где а – действительное число.

88. Матрица В называется обратной матрицей по отношению к матрице А если:

- 1) $B \times A = A \times B = 0$;
- 2) $B \times A = A \times B = -1$;
- 3) $A \times B = B \times A = A^T$, где A^T – транспонированная матрица;
- 4) $A \times B = B \times A = E$.

89. Если в матрице поменять местами столбцы, то ранг матрицы:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится;
- 4) обратится в 0.

90. Если в матрице строки поменять столбцами, то ранг матрицы:

- 1) уменьшится;
- 2) не изменится;
- 3) увеличится;
- 4) обратится в 0.

91. Если элементы какого-либо столбца матрицы умножить на одно и тоже число, отличное от нуля, то ранг матрицы:

- 1) умножится на это число;
- 2) не изменится;
- 3) уменьшится;
- 4) увеличится.

92. Если к одному из столбцов матрицы прибавить другой столбец, умножив его на некоторое число, отличное от нуля, то ранг матрицы:

- 1) обратится в 0;
- 2) умножится на это число;
- 3) уменьшится;
- 4) не изменится.

93. Если из матрицы удалить столбец равный 0, то ранг матрицы:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится;
- 4) обратится в 0.

94. Если в определителе 3-го порядка все элементы какого-либо столбца равны, то определитель равен:

- 1) 0;
- 2) 1;
- 3) -1;
- 4) а, где а – действительное число.

95. Система $\begin{cases} 5x + 2y = 4, \\ 7x + 4y = 8 \end{cases}$ имеет решение:

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

96. Определитель $\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}$ равен:

- 1) 7;
- 2) -7;
- 3) 10;
- 4) 13.