

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 2023 – 2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -
ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	36.03.02 Зоотехния
Направленность (профиль)	Технология производства продуктов животноводства
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 22 сентября 2017 г. № 972
Год начала подготовки	2019
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2020-2021-2022-2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2019-2020-2021-2022-2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-360302-2019
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. № 6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	4

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Код и наименование компетенции			
	ОПК-4. Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ОПК-4.1 Способен использовать математические методы для решения общепрофессиональных задач	Знает математические методы решения общепрофессиональных задач Умеет анализировать и прогнозировать результаты математических расчетов для решения общепрофессиональных задач Владеет методикой построения, анализа, применения и интерпретации математической модели для решения общепрофессиональных задач	
		ОПК-4.2 Умеет применять знания разных областей математики для решения общепрофессиональных задач	Знает методы сбора, обработки и анализа математической информации для решения общепрофессиональных задач Умеет решать профессиональные задачи, используя математические модели Владеет методикой построения математических моделей для решения общепрофессиональных задач	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

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

Виды учебной деятельности	Всего часов 144ч., в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	6
Практические (лабораторные, др.) занятия	36	6
Самостоятельная работа	72	260
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Практические занятия	СРС	Лекции	Практические занятия	СРС
1.	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра	8	8	16	2	2	60
1.1	Тема 1. Определители	2	2	4			15
1.2	Тема 2. Решение систем уравнений	2	2	4			15
1.3	Тема 3. Матрицы	2	2	4	2	2	15
1.4	Тема 4. Векторы и их скалярное произведение	2	2	4			15
2.	Раздел 2. Дифференциальное исчисление	10	10	20	4	4	60
2.1	Тема 5. Функция	2	2	4			12
2.2	Тема 6. Предел функции	2	2	4	2	2	12
2.3	Тема 7. Замечательные пределы	2	2	4			12
2.4	Тема 8. Производная функции	2	2	4			12
2.5	Тема 9. Основные правила и формулы дифференцирования	2	2	4			12
3.	Раздел 3. Интегральное исчисление	8	8	16			70
3.1	Тема 10. Понятие первообразной функции	2	2	4			14
3.2	Тема 11. Методы интегрирования в неопределенном интеграле	2	2	4			14

3.3	Тема 12. Определенный интеграл	2	2	4			14
3.4	Тема 13. Методы интегрирования в определенном интеграле	2	2	4			14
4.	Раздел 4. Теория вероятностей	10	10	20			70
4.1	Тема 14. Элементы комбинаторики	2	2	4			14
4.2	Тема 15. Классическое определение вероятности	2	2	4			14
4.3	Тема 16. Теоремы сложения и умножения вероятностей	2	2	4			14
4.4	Тема 17. Основные теоремы	2	2	4			14
4.5	Тема 18. Повторение испытаний	2	2	4			14

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1. Линейная и векторная алгебра

Тема 1. Определители. Вопросы лекционного материала: цели и задачи дисциплины. Определители второго, третьего, n -го порядков, их вычисление, свойства; теорема разложения, замещения, аннулирования. По данной теме предусмотрено практическое занятия. Вопросы практического занятия: Вычисление определителей различного порядка. Теорема разложения.

Тема 2. Решение систем уравнений. Вопросы лекционного материала: Решение систем уравнений двух уравнений с двумя неизвестными, трех уравнений с тремя неизвестными по формулам Крамера, методом Гаусса; однородные системы. По данной теме предусмотрено практическое занятия. Вопросы практического занятия: формулам Крамера, методом Гаусса.

Тема 3. Матрицы. Вопросы лекционного материала: Определение, виды, действия над ними; транспонированная, обратная матрица; решение матричных уравнений; ранг матрицы. По данной теме предусмотрено практическое занятия. Вопросы практического занятия: действия над матрицами; транспонированная, обратная матрица.

Тема 4. Векторы и их скалярное произведение. Вопросы лекционного материала: Разложение по ортам, проекция вектора на ось; понятие о векторных диаграммах в механике; определение скалярного произведения, свойства, длина, угол между векторами, механический смысл, ортогональность векторов. По данной теме предусмотрено практическое занятия. скалярное произведение, свойства, длина, угол между векторами.

По разделу 1 предусмотрена самостоятельная работа студентов. На самостоятельную работу студентов отнесены следующие вопросы: Вычисление определителей четвертого, пятого порядков с помощью свойств определителей и теоремы разложения. Система n линейных уравнений с n неизвестными: методом Гаусса, исследование системы n линейных уравнений, теорема Кронекера-Капелли. Ранг матрицы; пространства R^2 и R^3 . Линейные операции над векторами. Базис, размерность.

Раздел 2. Дифференциальное исчисление.

Тема 5. Функция. Вопросы лекционного материала: Постоянные и переменные величины, функция, последовательности, элементарные функции, их свойства и графики; сложные и обратные функции. По данной теме предусмотрено практическое занятия. Вопросы практического занятия: элементарные функции, их свойства и графики; сложные и обратные функции.

Тема 6. Предел функции. Вопросы лекционного материала: Абсолютная величина, бесконечно малые и большие величины, функции, свойства, связь; числовые последовательности, предел последовательности; предел функции. По данной теме предусмотрено практическое занятия. Вопросы практического занятия: бесконечно малые и большие величины, функции, свойства.

Тема 7. Замечательные пределы. Вопросы лекционного материала: Число e , натуральные логарифмы; первый и второй замечательные пределы; непрерывность функции; односторонние пределы; точки разрыва, скачок функции. По данной теме предусмотрено практическое занятия. Вопросы практического занятия: первый и второй замечательные пределы; непрерывность функции; односторонние пределы; точки разрыва.

Тема 8. Производная функции. Вопросы лекционного материала: Приращение функции; определение производной; геометрический и механический смысл; связь непрерывности с дифференцируемостью. По данной теме предусмотрено практическое занятия. Вопросы практического занятия: Производная.

Тема 9. Основные правила и формулы дифференцирования. Вопросы лекционного материала: Производная постоянной величины, независимой переменной; суммы, разности, произведения, частного; тригонометрических и обратных тригонометрических

функций; показательной; логарифмической; степенной; сложной, неявной; заданной параметрический, основные теоремы дифференциального исчисления, правило Лопиталья. По данной теме предусмотрено практическое занятия. Вопросы практического занятия:

По разделу 2 предусмотрена самостоятельная работа студентов. На самостоятельную работу студентов отнесены следующие вопросы: Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Производные гиперболических функций. Оценка точности равенства. Формула Лейбница для n -ой производной произведения двух функции. Краевой экстремум. Связь дифференциала с производной, геометрический смысл. Нахождение, применение в приближенных вычислениях; дифференциалы высших порядков

Раздел 3. Интегральное исчисление.

Тема 10. Понятие первообразной функции. Вопросы лекционного материала: Понятие первообразной функции и ее свойства; неопределенный интеграл, его свойства; таблица интегралов; непосредственное интегрирование. По данной теме предусмотрено практическое занятия. Вопросы практического занятия: Неопределенный интеграл, его свойства.

Тема 11. Методы интегрирования в неопределенном интеграле. Вопросы лекционного материала: Метод замены переменной; метод интегрирования по частям; интегрирование некоторых рациональных дробей; интегрирование некоторых иррациональных выражений; интегрирование некоторых тригонометрических выражений. По данной теме предусмотрено практическое занятия. Вопросы практического занятия: интегрирование некоторых иррациональных выражений; интегрирование некоторых тригонометрических выражений.

Тема 12. Определенный интеграл. Вопросы лекционного материала: задачи, приводящие к понятию определенного интеграла; свойства определенного интеграла; формула Ньютона-Лейбница. По данной теме предусмотрено практическое занятия. Вопросы практического занятия: определенного интеграла; свойства определенного интеграла; формула Ньютона-Лейбница.

Тема 13. Методы интегрирования в определенном интеграле. Вопросы лекционного материала: Методы интегрирования в определенном интеграле. Вопросы практического занятия: Методы интегрирования определённого интеграла.

По разделу 3 предусмотрена самостоятельная работа студентов. На самостоятельную работу студентов отнесены следующие вопросы: Интегрирование рациональных и иррациональных функций. Интегрирование некоторых рациональных дробей; интегрирование некоторых иррациональных выражений. Разложение дробей на простейшие; интегрирование рациональных дробей, интегралы вида. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Интегрирование некоторых трансцендентных функций, интегрирование функций рациональных относительно $\sin x$ и $\cos x$

Раздел 4. Теория вероятностей

Тема 14. Элементы комбинаторики. Вопросы лекционного материала: Правило произведения; правило суммы; перестановки; размещения; сочетания. По данной теме предусмотрено практическое занятия. Вопросы практического занятия: правило суммы; перестановки; размещения; сочетания

Тема 15. Классическое определение вероятности. Вопросы лекционного материала: Испытание, событие, классификация событий; виды случайных событий; определение вероятности; статистическая вероятность; относительная частота. По данной теме предусмотрено практическое занятия. Вопросы практического занятия: Вероятность, определение вероятности; статистическая вероятность; относительная частота.

Тема 16. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Вопросы лекционного материала: Сумма событий, теорема сложения вероятностей несовместных событий; противоположные события; произведение событий, условная вероятность; теоремы умножения вероятностей зависимых и независимых событий. Вопросы практического

занятия: , теорема сложения вероятностей несовместных событий; противоположные события; произведение событий.

Тема 17. Основные теоремы. Вопросы лекционного материала: Теорема сложения вероятностей совместных событий; вероятность появления одного, хотя бы одного события; формула полной вероятности; формулы Байеса. Вопросы практического занятия: вероятностей совместных событий, формула полной вероятности, формулы Байеса.

Тема 18. Повторение испытаний. Вопросы лекционного материала: Биномиальный закон распределения вероятности; формула Бернулли; приближенная формула Пуассона; локальная и интегральная теоремы Лапласа. По данной теме предусмотрено практическое занятия. Вопросы практического занятия: приближенная формула Пуассона; локальная и интегральная теоремы Лапласа.

По разделу 4 предусмотрена самостоятельная работа студентов. На самостоятельную работу студентов отнесены следующие вопросы: Пространство элементарных событий. Наивероятнейшее число появлений события. Совместные распределения нескольких случайных величин. Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях. Производящая функция. Функция надежности

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. 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.
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. 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.
2. 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.

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

- 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

6.1. Перечень вопросов к экзаменам

1. Определитель второго порядка и его свойства
2. Определитель третьего порядка и его свойства
3. Теорема разложения
4. Теорема замещения
5. Теорема аннулирования
6. Решение системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными по формулам Крамера
7. Решение системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными по формулам Крамера
8. Однородные системы
9. Матрица, действия с матрицами
10. Транспонированная матрица
11. Обратная матрица и ее нахождение
12. Ранг матрицы
13. Скалярные и векторные величины
14. Коллинеарные векторы; равенство векторов
15. Проекция вектора на ось, угол наклона, основные теоремы о проекциях
16. Разложение вектора по ортам
17. Модуль вектора, направляющие косинусы
18. Действия над векторами, заданными своими проекциями (координатами)
19. Понятие о векторных диаграммах в механике
20. Скалярное произведение векторов и его свойства
21. Бесконечно малая величина и ее свойства; связь бесконечно малой и бесконечно большой величин
22. Бесконечно большая величина и ее свойства; связь бесконечно малой и бесконечно большой величин
23. Числовые последовательности и предел последовательности
24. Предел функции
25. Число e
26. Понятие о натуральных логарифмах
27. Первый замечательный предел
28. Второй замечательный предел
29. Односторонние пределы
30. Непрерывность функции
31. Классификация точек разрыва и скачок функции
32. Приращение функции
33. Определение производной
34. Геометрический смысл производной
35. Механический смысл производной
36. Связь непрерывности с дифференцируемостью
37. Правила дифференцирования
38. Производные основных элементарных функции
39. Производная сложной функции
40. Производная обратной функции
41. Производная неявной функции
42. Производная функции, заданной параметрически
43. Основные теоремы дифференциального исчисления
44. Правило Лопиталя
45. Производные высших порядков
46. Механический смысл производной второго порядка
47. Условия возрастания и убывания функции

48. Экстремум функции
49. Выпуклость и вогнутость графика функции; точки перегиба
50. Асимптоты графика функции
51. Наибольшее и наименьшее значения функции

1. Понятие первообразной функции
2. Неопределенный интеграл, его свойства и геометрический смысл
3. Таблица интегралов
4. Непосредственное интегрирование
5. Метод замены переменной в неопределенном интеграле
6. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле
7. Разложение дробей на простейшие
8. Интегрирование рациональных дробей
9. Интегрирование рациональных и иррациональных функций. Интегралы вида

$$\int \frac{Ax + B}{\sqrt{ax^2 + vx + c}} dx$$

10. Интегрирование некоторых трансцендентных функций (

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

$$\int \sin^n x \cos^m x dx, \int tg^n x dx, \int ctg^n x dx)$$

11. Определение определенного интеграла и его свойства. Задачи, приводящие к определенному интегралу. Формула Ньютона-Лейбница
12. Замена переменной в определенном интеграле
13. Интегрирование по частям в определенном интеграле
14. Приложения определенного интеграла
15. Приближенное вычисление определенного интеграла, формула трапеций
16. Малая и большая формулы Симпсона. Выражение объема тела при помощи формулы Симпсона
17. Несобственные интегралы
18. Элементы комбинаторики. Правило произведения; правило суммы
19. Формулы комбинаторики перестановки; размещения; сочетания
20. Испытание, событие, классификация событий
21. Виды случайных событий
22. Определение вероятности
23. Статистическая вероятность
24. Относительная частота
25. Сумма событий, теорема сложения вероятностей несовместных событий
26. Противоположные события; произведение событий, условная вероятность
27. Теоремы умножения вероятностей зависимых и независимых событий
28. Теорема сложения вероятностей совместных событий
29. Вероятность появления одного, хотя бы одного события
30. Формула полной вероятности
31. Формулы Байеса
32. Биноминальный закон распределения вероятности
33. Формула Бернулли
34. Приближенная формула Пуассона
35. Локальная и интегральная теоремы Лапласа
36. Случайная величина
37. Закон распределения; числовые характеристики дискретной случайной величины
38. Функция, плотность распределения
39. Числовые характеристики непрерывной случайной величины
40. Нормальное и показательное распределения

6.2. Тестовые задания для диагностической работы.

1. 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.
2. Суммой двух матриц A и B одного и того же размера называется матрица с того же размера, элементы которой равны:
 - 1) произведениям соответствующих элементов матриц A и B;
 - 2) разностям соответствующих элементов матриц A и B;
 - 3) суммам соответствующих элементов матриц A и B;
 - 4) частному соответствующих элементов матриц A и B.
3. Определителем 2-го порядка называется число, обозначаемое символом

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} \text{ и равно:}$$

- 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) $a_{11} \cdot a_{21} - a_{12} \cdot a_{22}$.
4. Определителем 3-го порядка называется число, обозначаемое символом

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

- 1)
 $a_{31} \cdot a_{22} \cdot a_{13} + a_{21} \cdot a_{12} \cdot a_{33} + a_{32} \cdot a_{23} \cdot a_{11} - a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} - a_{21} \cdot a_{32} \cdot a_{13} - a_{12} \cdot a_{23} \cdot a_{31}$;
2)
 $a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} - a_{21} \cdot a_{32} \cdot a_{13} - a_{12} \cdot a_{23} \cdot a_{31} + a_{31} \cdot a_{22} \cdot a_{13} + a_{21} \cdot a_{12} \cdot a_{33} + a_{31} \cdot a_{23} \cdot a_{11}$;
3)
 $a_{31} \cdot a_{22} \cdot a_{13} + a_{21} \cdot a_{12} \cdot a_{33} + a_{32} \cdot a_{23} \cdot a_{11} - a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} - a_{21} \cdot a_{32} \cdot a_{13} - a_{12} \cdot a_{23} \cdot a_{31}$;
4) $a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} + a_{12} \cdot a_{23} \cdot a_{31} + a_{21} \cdot a_{32} \cdot a_{13} - a_{13} \cdot a_{22} \cdot a_{31} - a_{12} \cdot a_{21} \cdot a_{33} - a_{23} \cdot a_{32} \cdot a_{11}$
5. 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.
 6. 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.
 7. Если в определителе 3-го порядка все элементы какого-либо столбца умножить на одно и то же число, то определитель:
 - 1) не изменится;
 - 2) поменяет свой знак на противоположный;
 - 3) умножится на это число;
 - 4) обратится в 0.

8. 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.

9. 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) $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} \neq 0$.

10. 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 $\Delta \neq 0$ имеет:

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

11. 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 а, где а - действительное число.

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

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

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

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

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

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

15. 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) a , где a - действительное число.

16. Матрица B называется обратной матрицей по отношению к матрице A если:

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

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

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

18. Если в матрице строки поменять столбцами, то ранг матрицы:
- 1) уменьшится;
 - 2) не изменится;
 - 3) увеличится;
 - 4) обратится в 0.
19. Если элементы какого-либо столбца матрицы умножить на одно и то же число, отличное от нуля, то ранг матрицы:
- 1) умножится на это число;
 - 2) не изменится;
 - 3) уменьшится;
 - 4) увеличится.
20. 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.
21. Если из матрицы удалить столбец равный 0, то ранг матрицы:
- 1) увеличится;
 - 2) уменьшится;
 - 3) не изменится;
 - 4) обратится в 0.
22. Если в определителе 3-го порядка все элементы какого-либо столбца равны, то определитель равен:
- 1) 0;
 - 2) 1;
 - 3) -1;
 - 4) a , где a – действительное число.
23. Система $\begin{cases} 5x + 2y = 4, \\ 7x + 4y = 8 \end{cases}$ имеет решение:
- 1) $(2; 2)$;
 - 2) $(0; -2)$;
 - 3) $(0; 2)$;
 - 4) $(2; 0)$.
24. Определитель $\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}$ равен:
- 1) 7;
 - 2) -7;
 - 3) 10;
 - 4) 13.
25. Выборка, при которой отобранный объект в генеральную совокупность не возвращается называется:
- 1) повторной;
 - 2) бесповторной;
 - 3) репрезентативной;
 - 4) нет правильного ответа.
26. Совокупность объектов, из которых производится выборка называется:
- 1) повторной;
 - 2) выборочной;

- 3) статистической;
- 4) генеральной.

27. 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) $W_i = \frac{n_i}{n}$.

28. 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

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

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

- 1) типическим;

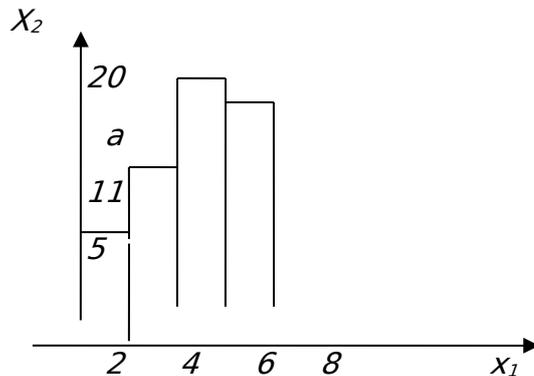
- 2) репрезентативным;
- 3) механическим;
- 4) простым случайным.
31. Если из 1000 деталей отобрано для исследования 100 деталей, то объем выборки равен:
- 1) 900;
- 2) 1100;
- 3) 100;
- 4) 1000.
32. Найдите относительную частоту события, если объем выборки равен 10, а частота равна 4
- 1) 0,4;
- 2) 14;
- 3) 2,5;
- 4) 40.
33. Функция распределения выборки вычисляется по формуле:
- 1) $F^i(x) = \frac{n_x}{x}$;
- 2) $F^i(x) = \frac{n_x}{W_i}$;
- 3) $F^i(x) = \frac{W_i}{n}$;
- 4) $F^i(x) = \frac{n_x}{n}$.
34. Найдите объем выборки, если из 25 деталей для исследования отобрали 4
- 1) 21;
- 2) 4;
- 3) 25;
- 4) 100.
35. 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)
36. 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:

- 1) 7
- 2) 50

- 3) 23
4) 24
37. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4; 5; 8; 9; 11. Тогда несмещённая оценка математического ожидания равна:
1) 8
2) 9,25
3) 7,6
4) 7,4
38. Мода вариационного ряда 1, 4, 4, 5, 6, 8, 9 равна:
1) 4
2) 1
3) 9
4) 5
39. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 12. Тогда его интервальная оценка может иметь вид:
1) (10,8; 12)
2) (10,6; 13,4)
3) (12; 13,7)
4) (11,2; 11,8)
40. По выборке объёма $n=100$ построена гистограмма частот. Тогда значение a равно:



- 1) 64
2) 13
3) 14
4) 15
41. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 14, 17, 17. Тогда несмещённая оценка дисперсии измерений равна:
1) 6
2) 2
3) 3
4) 16
42. Мода вариационного ряда 1, 2, 4, 5, 6, 6, 8 равна:
1) 1
2) 6
3) 8
4) 5
43. С помощью каких статистических характеристик определяют вариацию рядов динамики около средней?
1) размах вариации
2) дисперсия и коэффициент вариации
3) среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации
4) среднее линейное отклонение
44. Что собой представляет статистическая наука?

- 1) самостоятельная общественная наука, изучающая количественную сторону массовых социальных явлений в неразрывной связи с их качественным содержанием
 - 2) метод разработки принципов сбора и обработки данных
 - 3) изучение взаимосвязей и закономерностей развития явлений
 - 4) своеобразный метод познания
45. Объем внешней торговли за два последних года увеличился в 6 раз. Тогда темп прироста объема внешней торговли равен:
- 1) 500%
 - 2) 600%
 - 3) 400%
 - 4) 100%
46. Что изучает экономическая статистика?
- 1) взаимосвязи между массовыми общественными явлениями и процессами
 - 2) массовые общественные явления (опираясь на положения теории статистики) в сфере материального производства
 - 3) общие правила и методы исследования массовых явлений
 - 4) регистрирует массовые общественные явления
47. Выборка может быть: а) случайная, б) механическая, в) типическая, г) серийная, д) техническая. Выберите правильный вариант
- 1) а, б, в, г
 - 2) а, б, в, д
 - 3) б, в, г, д
 - 4) б, д
48. Средне квадратическое отклонение исчисляется как:
- 5) корень квадратный из медианы
 - 6) корень квадратный из коэффициента вариации
 - 7) корень квадратный из дисперсии
 - 8) корень квадратный из математического ожидания
49. Требуется вычислить средний стаж деятельности работников фирмы: 6, 5, 4, 6, 3, 1, 4, 5, 4, 5. Какую формулу необходимо применить?
- 1) среднюю арифметическую взвешенную
 - 2) среднюю арифметическую
 - 3) среднюю гармоническую
 - 4) среднюю абсолютную
50. По способу выражения абсолютные статистические показатели подразделяются на: а) суммарные; б) индивидуальные; в) относительные; г) средние; д) структурные. Выберите правильный вариант
- 1) а, д
 - 2) б, в
 - 3) в, г
 - 4) а, б
51. Статистические группировки могут быть: а) типологическими; б) структурными; в) аналитическими; г) комбинированными. Выберите правильный вариант
- 1) а
 - 2) а, б
 - 3) а, б, в
 - 4) а, б, в, г
52. Вариационным называют ряд распределения, который построен по _____ признаку (вставьте пропущенное слово)
- 1) количественному
 - 2) качественному
 - 3) непрерывному
 - 4) количественному и качественному
53. 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

54 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%

55. 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

56. 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

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

а) +сплошное и несплошное;

б) периодическое;

в) единовременное;

г) текущее.

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

а) простые, комбинированные;

б) первичные, вторичные;

в) +типологические, аналитические, структурные;

г) атрибутивные, количественные;

59 Гистограмму применяют для графического изображения:

а) дискретных рядов распределения;

б) +интервальных рядов распределения;

в) ряда накопленных частот;

г) прерывного ряда распределения;

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

а) структурной

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

61. 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

62. 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

63. Дискретными признаками группировок является:

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

64. Атрибутивными признаками группировок является:

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

65. 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;

66. 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

67. 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

68. 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;

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

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

70. 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

71. Какой признак можно будет считать основанием группировки?

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

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

- а) 20
- б) +25
- в) 125
- г) 45

73. 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.

74. 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

75. 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

76. 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

78. 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

79. 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

80. 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

81. Абсолютными показателями вариации является:

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

82. 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

83. 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 всём ее многообразии в неразрывной связи с её качественным содержанием

84. 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 ее многообразии в неразрывной связи с её...

количественным содержанием

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

85. Выберите присущую характеристику статистической совокупности:

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

86. 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

87. 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

88. 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

89. 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

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

- а) разряд
- б) статистика
- в) определение
- г) вариант
- д) +категория

91. 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.

92. Выберите график для представленного ряда:

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

93. Что такое объем выборки?

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

94. 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.