

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-математический факультет

Кафедра математического анализа и приложений

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой-разработчик, доц., к.ф.-м.н.

Ворническу Г.И.

Протокол № «15» 22, 09 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Б1.О.03 «ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Направление подготовки

**19.03.04. Технология продукции и организация
общественного питания**

Профиль подготовки

**Технология и организация централизованного производства
кулинарной продукции и кондитерских изделий**

Форма обучения

заочная

квалификация (степень) выпускника

бакалавр

2022 ГОД НАБОРА

Разработала:

Н.В. Косюк ст. преп. Косюк Н.В.

«15» сентября 2022 г.

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

1. В результате освоения дисциплины **Основы атематического анализа и математическая статистика** у обучающихся должны быть сформулированы следующие компетенции:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<i>Универсальные компетенции и индикаторы их достижения</i>		
Системное и критическое мышление	УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД УК-1.1- Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи;
		ИД УК-1.2 - Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи;
		ИД УК-1.3 - Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;
		ИД УК-1.4 - Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности;
		ИД УК-1.5 - Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи

2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. <i>Основы математического анализа.</i>	УК-1	Комплект заданий
2.	Раздел 2. <i>Математическая статистика</i>	УК-1	Комплект заданий
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства**
Экзамен		УК-1	Вопросы и задачи к экз.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»
Физико-математический факультет
Кафедра Математического анализа и приложений

I. Комплект задач к экзамену по дисциплине
«ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

1. Найти область определения и область значения функции одной переменной:
 $y = \sqrt{x^3 - 6x^2 + 9x}$.

2. Найти функцию обратную данной $y = \frac{1+x^2}{4-x^2}$. Указать область определения прямой и обратной функций.

3. Найти пределы функций:

а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x + 3}{x + 5}$; в) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{2x-1} - 3}{x - 5}$;

г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{7x}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{2x-1} \right)^{\frac{x}{3}}$.

4. Найдите производные $\frac{dy}{dx}$ заданных функций.

1) $y = \frac{7x-3}{\sqrt{x^2-5x+4}}$; 2) $y = (4^{\sin 3x} + \cos^3 3x)^5$; 3) $y = \operatorname{arctg} \frac{5x+1}{\sqrt{x-1}}$;

4) $y = \ln^4 \sqrt{\frac{2-3x}{x^2-6x-7}}$

5. Дана функция $y = \sqrt{5x^2 - 4}$ и значения аргумента x_1 и x_2 . Требуется найти приближенное значение функции при $x_2=1,92$, исходя из ее точного значения при $x_1=1$, заменяя полное приращение функции ее дифференциалом.

6. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x^2}{x^2 - \sin x^2}$, используя правило Лопиталья.

7. Записать уравнение касательной к кривой $y = x^2 - 7x + 3$ в точке с абсциссой $x = 1$.

8. Найти неопределенные интегралы, результаты проверить дифференцированием.

а) $\int \frac{(4x+2)dx}{x^3 - x^2 - 6x}$; б) $\int \frac{(2x+3)dx}{x^2 - 2x + 3}$; в) $\int x^2 \sin 2x dx$; г) $\int \frac{\sqrt{x-3}}{x-9} dx$;

$$д) \int \frac{dx}{2 - \sin x + 2 \cos x}; \text{ е) } \int \frac{(3x-5)dx}{\sqrt{3+2x-x^2}}.$$

9. Вычислить определенные интегралы: а) $\int_{-0,6}^{0,4} \sqrt[3]{3x+2,8} dx$; б) $\int_1^4 \ln \cdot (3x-2) dx$.

10. Найти площадь фигуры, ограниченной параболой $y = -x^2 - 4x + 5$ и $y = x^2 + 2x - 3$. Провести необходимые вычисления, сделать чертёж.

11. Дана функция $z = x \ln \frac{y}{x}$. Требуется найти: 1) полный дифференциал функции;

2) частные производные второго порядка; 3) дифференциал второго порядка.

12. Данную функцию $z = 3x + 6y - x^2 - xy + y^2$ исследовать на экстремум.

13. Дана функция $z = 3x + 6y - x^2 - xy - 2y^2$. Требуется найти условный экстремум при условии $3x + 4y = 12$ двумя методами.

14. Дана функция $u = x^2 z - xyz - y^2 - x - 3$. Найти производную в точке $P(4; -3; 1)$ в направлении от этой точки к точке $M(1; 3; -1)$.

15. Найти наибольшую скорость возрастания скалярного поля $u(P) = \ln(2x^2 + 3y^2 - xyz)$ в точке $P(3; 2; 1)$.

16. В фирме такси в данный момент свободно 20 машин: 10 черных, 2 желтых и 8 зеленых. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Какова вероятность того, что к нему приедет зеленое такси?

17. В команде из 12 спортсменов 5 мастеров спорта. По жеребьевке из команды выбирают 4 спортсмена. Какова вероятность того, что среди них три мастера спорта?

18. Три спортсмена участвуют в отборочных соревнованиях. Вероятность зачисления в сборную команду для первого спортсмена равна 0,8, для второго – 0,7, для третьего – 0,6. Какова вероятность того, что не менее двух спортсменов попадут в сборную?

19. В город ведут три дороги, каждая из которых охраняется блок – постом. Вероятность того, что отряд боевиков изберет первую дорогу, равна 0,2, вторую – 0,3, третью – 0,5. Известно также, что блок – пост №1 может быть прорван с вероятностью 0,5, блок – пост №2 – с вероятностью 0,33, блок – пост №3 – с вероятностью 0,125. Какова вероятность, что боевики прорвались в город?

20. На автобазе имеется 10 автомашин. Вероятность выхода на линию каждой из них равна 0,8. Какова вероятность того, что в ближайший день на линии будет ровно 8 автомашин?

21. Случайная величина X задана законом распределения:

x_i	-2	-1	0	1	2
p_i	0,2	0,4	0,1	0,1	0,2

Требуется: а) найти и построить функцию распределения случайной величины X , б) найти математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение, коэффициент асимметрии и эксцесс случайной величины X .

22. Случайная величина X задана законом распределения:

x_i	-2	-1	0	1	2
p_i	0,2	0,4	0,1	0,1	0,2

Найти закон распределения случайной величины $Y = 5X^2 - 3X + 4$ и двумя способами математическое ожидание случайной величины Y .

23. Даны законы распределения случайных величин X и Y :

x_i	-2	-1	0
p_x	0,35	0,4	0,25

y_i	-1	0	1
p_y	0,3	0,35	0,35

Найти закон распределения случайной величины $Z = 3X - 5Y$ и двумя способами ее математическое ожидание.

24. В целях изучения размера обуви X студентов некоторого факультета была проведена выборка: 39, 42, 37, 41, 43, 38, 38, 44, 45, 40, 37, 44, 43, 44, 38, 42, 45, 45, 37, 43. Требуется: а) составить распределение частот; б) построить полигон частот; в) найти $\bar{x}, D, S, V, A, E, Mo, Me$; г) считая, что признак X распределен нормально, найти доверительный интервал, покрывающий неизвестное математическое ожидание a с надежностью $\gamma = 0,99$.

25. Для определения характеристик артериального давления (в мм ртутного столба), было обследовано 30 пациентов (взяты верхние значения): 157, 160, 133, 159, 179, 148, 143, 128, 138, 172, 164, 171, 158, 136, 169, 153, 142, 147, 134, 164, 167, 131, 152, 144, 176, 122, 149, 118, 129, 133. Требуется представить эти данные в виде интервального ряда распределения с шагом 5 и построить гистограмму относительных частот.

26. Результаты измерения роста 100 студентов приведены в следующей таблице:

Рост (см)	154– 158	158– 162	162– 166	166– 170	170– 174	174– 178	178– 182	182– 186
Число студентов	8	14	20	32	12	8	4	2

Требуется: а) построить гистограмму относительных частот; б) выбрав середины интервалов за значение роста, составить дискретную таблицу частот и найти $\bar{x}, D, S, V, A, E, Mo, Me$; в) считая, что признак X распределен нормально, найти доверительный интервал, покрывающий неизвестное математическое ожидание a с надежностью $\gamma = 0,997$.

27. Из большой партии изделий берут на пробу $n=4$ изделия. Известно, что доля дефектных изделий во всей партии равна $p=0,23$. Провели $N=300$ серий испытаний и получили эмпирическое распределение:

x_i	0	1	2	3	4
n_i	97	114	71	16	2

При уровне значимости $\alpha = 0.05$ проверить нулевую гипотезу о биномиальном распределении. На одной координатной плоскости построить полигоны частот для эмпирического и теоретического распределений. Сравнить.

28. Экономист, изучая зависимость производительности труда Y (т/ч) от уровня механизации работ X (%), обследовал 10 однотипных предприятий и получил следующие данные (табл.).

x_i	53	31	77	60	37	69	47	54	66	40
y_i	37	25	49	40	29	45	33	38	42	30

Полагая, что между признаками X и Y имеет место линейная корреляционная связь, определите выборочное уравнение линейной регрессии Y на X и выборочный коэффициент линейной корреляции. Постройте диаграмму рассеяния и линию регрессии. Сделайте вывод о направлении и тесноте связи между признаками X и Y . Значимы ли параметры регрессии и выборочный коэффициент корреляции при уровне значимости $\alpha=0,05$?

II. Вопросы сессионного контроля по дисциплине «ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

1. Функция одной переменной. Основные свойства и виды функций.
2. Элементарные функции и их графики. Классификация функций. Преобразования графиков функций.
3. Числовая последовательность и ее предел.
4. Предел функции в точке и на бесконечности. Понятие об односторонних пределах.
5. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Связь бесконечно больших и бесконечно малых.
6. Основные теоремы о пределах. Необходимое и достаточное условие существования предела функции в точке.
7. 1-ый и 2-ой замечательные пределы.
8. Непрерывность функции. Теоремы о непрерывных на отрезке функциях.
9. Точки разрыва функции и их классификация.
10. Задачи, приводящие к понятию производной.
11. Определение производной. Геометрический, физический и экономический смысл производной.
12. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Производная суммы, произведения, дроби.
13. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Таблица производных основных элементарных функций.
14. Производная неявной функции. Производная функции, заданной параметрически. Производная сложно-показательной функции
15. Понятие дифференциала функции. Его свойства. Инвариантность формы дифференциала.
16. Производные высших порядков. Физический смысл второй производной. Теорема Лопиталя.
17. Возрастание и убывание функции $y=f(x)$.

18. Экстремум функции $y=f(x)$. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума функции $y=f(x)$.
19. Выпуклость и вогнутость функции, точки перегиба.
20. Асимптоты графика функции и их нахождение.
21. Применение производной в экономике.
22. Первообразная функция, неопределённый интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
23. Метод замены переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
24. Интегрирование рациональной и дробно-рациональной функций.
25. Интегрирование иррациональной функции.
26. Интегрирование тригонометрических функций.
27. Определённый интеграл и его свойства.
28. Определённый интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница.
29. Приложения определённого интеграла.
30. Функции нескольких переменных. Область определения и ее геометрическая интерпретация. Линии и поверхности уровня.
31. Понятие предела функции двух переменных. Непрерывность функции нескольких переменных.
32. Частные производные функции двух переменных. Полный дифференциал.
33. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
34. Производная по направлению. Градиент функции.
35. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума.
36. Достаточное условие экстремума. Критерий Сильвестра.
37. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
38. Пространство элементарных событий, классификация.
39. Понятие события на дискретном пространстве.
40. Вероятность дискретного пространства, его свойства.
41. Классическое определение вероятности.
42. Статистическое определение вероятности.
43. Геометрическое определение вероятности.
44. Совместные и несовместные события, вероятность их объединения.
45. Противоположные события, их вероятности.
46. Полная группа событий, их вероятности.
47. Условная вероятность.
48. Зависимые и независимые события, вероятность их пересечения.
49. Формула полной вероятности.
50. Формула Байеса. Следствие.
51. Понятие независимых и повторных испытаний.
52. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
53. Наивероятнейшее число появления события.
54. Формула Пуассона.
55. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.

56. Понятие случайной величины.
57. Понятие дискретной случайной величины.
58. Ряд распределения дискретной случайной величины, его свойства.
59. Функция распределения, ее свойства.
60. Математическое ожидание, его свойства.
61. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение, их свойства.
62. Моменты случайных величин. Коэффициент асимметрии и эксцесс.
63. Понятие независимости случайных величин.
64. Вариационный ряд. Понятие статистического распределения.
65. Эмпирическая функция распределения, ее свойства.
66. Полигон и гистограмма частот.
67. Понятие оценки, ее свойства.
68. Точечные оценки параметров распределения: $\bar{x}_e, D_e, S^2, \sigma_e, S$, коэффициент вариации, коэффициент асимметрии, эксцесс, мода и медиана.
69. Непрерывные оценки параметров распределения. Доверительная вероятность (надежность).
70. Основные задачи теории корреляции.
71. Уравнение прямой линии регрессии Y на X .
72. Коэффициент корреляции, его свойства и смысл.
73. Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода.
74. Статистический критерий.
75. Критическая область. Область принятия гипотезы.
76. Критические точки. Виды критических областей.
77. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.

Критерии оценки:

Экзаменационная работа содержит пять теоретических вопроса и три практических задания. Она оценивается в 100 баллов. Максимальное количество баллов ставится студенту, если все вопросы и задания им оформлены верно.

Каждый теоретический вопрос состоит либо из одного определения, одной формулы или какого-то одного условия. Вопрос оценивается в 8 балла, а практическое задание в 20 баллов.

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 86-100 баллов
- Оценка «хорошо»- 70-85 баллов,
- Оценка «удовлетворительно»- 55-69 баллов,
- Оценка «неудовлетворительно»- 0-54 баллов.

Государственное образовательное учреждение
Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко»

Физико-технический факультет
Кафедра высшей и прикладной математики и информатики

Итоговый тест к экзамену

1. Число a называется пределом последовательности, если...

Тип вопроса: Одиночный выбор

1. Внутри любой окрестности точки a лежит конечное число членов последовательности
 2. Вне любой окрестности точки a лежит бесконечное число членов последовательности
 3. Вне любой окрестности точки a лежит конечное число членов последовательности
 4. Внутри любой окрестности точки a лежит бесконечное число членов последовательности
- 2. Производная функции в точке a равна угловому коэффициенту касательной, проведенной к графику функции в точке с абсциссой a . Это...**

Тип вопроса: Одиночный выбор

1. Механический смысл производной
2. Экономический смысл производной
3. Геометрический смысл производной
4. Биологический смысл производной

3. Стационарная точка – это...

Тип вопроса: Одиночный выбор

1. Точка, в которой функция равна нулю
2. Точка, в которой производная равна нулю
3. Точка, в которой функция неопределенна
4. Точка, в которой производная не существует

4. Необходимое условие возрастания функции на интервале. Это...

Тип вопроса: Одиночный выбор

1. Если производная функции на интервале положительная, то функция на интервале возрастает
2. Если функция на интервале возрастает, то на этом интервале производная функции положительная
3. Если производная функции на интервале неотрицательная, то функция на интервале возрастает
4. Если функция на интервале возрастает, то на этом интервале производная функции неотрицательная
5. Если производная функции в каждой точке интервала равна нулю, то...

Тип вопроса: Одиночный выбор

1. Функция на интервале возрастает
2. Функция на интервале убывает
3. Функция на интервале постоянная
4. Функция на интервале неограниченная
6. Если точка a есть точка экстремума функции и в ней существует производная, то...

Тип вопроса: Одиночный выбор

1. Касательная, проведенная к графику функции в точке с абсциссой a , возрастает
2. Касательная, проведенная к графику функции в точке с абсциссой a , параллельная оси Ox
3. Касательная, проведенная к графику функции в точке с абсциссой a , убывает
4. Касательная, проведенная к графику функции в точке с абсциссой a , перпендикулярная оси Ox
7. Множество всех первообразных функции – это...

Тип вопроса: Одиночный выбор

1. Несобственный интеграл

2. Определенный интеграл
3. Криволинейный интеграл
4. Неопределенный интеграл

8. Производная от неопределенного интеграла равна...

Тип вопроса: Одиночный выбор

1. Нулю
2. Подынтегральному выражению
3. Постоянной величине
4. Подынтегральной функции

9. Если для подынтегральной функции на данном отрезке существует первообразная, то для нахождения определенного интеграла используют теорему...

Тип вопроса: Одиночный выбор

1. Коши
2. Ньютона-Лейбница
3. Больцана-Вейерштрасса
4. Лагранжа

10. Криволинейной трапецией называется фигура, которая ограничена на отрезке $[a;b]$...

Тип вопроса: Одиночный выбор

1. Непрерывной неотрицательной функцией, прямыми $x=a$, $x=b$ и осью Ox
2. Непрерывной функцией, прямыми $x=a$, $x=b$ и осью Ox
3. Неотрицательной функцией и прямыми $x=a$, $x=b$
4. Неотрицательной функцией и прямыми $x=a$, $x=b$ и осью Ox

11. Механический смысл определенного интеграла – это...

Тип вопроса: Одиночный выбор

1. Скорость изменения какой-либо величины
2. Количество выпускаемой продукции за определенный промежуток времени

3. Количество работы, совершаемой силой при перемещении тела на определенное расстояние
4. Скорость изменения скорости какой-либо величины

12. Произведением двух событий А и В называют событие, состоящее в...

Тип вопроса: Одиночный выбор

1. Появлении события А
2. Совместном появлении событий А и В
3. Появлении события В
4. Появлении либо события А, либо события В

13. Если вероятность суммы событий А и В равна сумме вероятностей этих событий, то события А и В называются...

Тип вопроса: Одиночный выбор

1. Совместными
2. Независимыми
3. Несовместными
4. Зависимыми

14. Вероятность события А равна отношению числа благоприятных исходов к числу всех исходов. Это...

Тип вопроса: Одиночный выбор

1. Классическое определение вероятности
2. Статистическое определение вероятности
3. Геометрическое определение вероятности
4. Аксиоматическое определение вероятности

15. Если событие U достоверное, то его вероятность равна...

Тип вопроса: Одиночный выбор

1. 0
2. ∞

3. 1
4. 0,5

16. Два стрелка независимо друг от друга стреляют по мишени. Вероятность того, что первый стрелок попадет в мишень равна 0,7, для второго стрелка – 0,8. Вероятность того, что они оба промахнутся равна...

Тип вопроса: Одиночный выбор

1. 0,06.
2. 0,94.
3. 0,56.
4. 0,44.

17. Ступенчатая фигура, состоящая из прямоугольников, основаниями которых служат частичные интервалы, а высоты равны отношению частоты попадания в данный интервал к длине интервала – это...

Тип вопроса: Одиночный выбор

1. Полигон частот
2. Гистограмма частот
3. Кумулята частот
4. Огиа

18. Дисперсия характеризует...

Тип вопроса: Одиночный выбор

1. «Сглаженность» распределения по сравнению с нормальным распределением
2. Степень отклонения распределения от нормального распределения
3. Разброс данных в выборке вокруг ее среднего значения
4. Степень однородности или неоднородности выборки

19. Произведена выборка. Получены следующие значения признака: 1, 4, 5, 2, 1, 3, 4, 5, 2, 3. Среднее значение выборки равно...

Тип вопроса: Одиночный выбор

1. 3
2. 1
3. 2
4. 0

20. Произведена выборка. Получены следующие значения признака: 1, 3, 2, 4, 2, 3, 3, 4, 2, 3. Мода равна...

Тип вопроса: Одиночный выбор

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4