

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. Т.Г. ШЕВЧЕНКО  
БЕНДЕРСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ФИЛИАЛ  
Кафедра «Промышленность и информационные технологии»



УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«15» сентября 2023 г., протокол № 2

№ 1 зав. кафедрой, ПиИТ

Н.А. Марунич

**ФОНД**  
**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.Б.06 «Математика» (2курс)  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки:

**2.23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических**  
**машин и комплексов**

(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки

**Автомобили и автомобильное хозяйство**  
(наименование профиля подготовки)

квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Разработал:

Доцент

Н.А. Марунич

Бендеры, 2023

# Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине

## «Математика»

### 1. Целями освоения дисциплины «Математика» являются:

- дать студентам представление о роли математики в познании окружающего нас мира;
- дать минимально-достаточные знания по математике с тем, чтобы подготовить необходимый фундамент для дальнейшего усвоения студентами специальных технических дисциплин;
- обучить студентов основам математического аппарата, используемого для решения теоретических и практических задач профессиональной направленности;
- сформировать и развить у студентов навыки в применении методологии и методов количественного и качественного анализа с использованием математического аппарата, вычислительной техники, а также самостоятельной работы с учебной и научной литературой;
- формирование у студентов научного математического мышления, умения применять математический аппарат для исследований процессов, связанных с профессиональной деятельностью.

При чтении курса необходимо, не углубляясь в скрупулезные математические доказательства, ориентироваться на прозрачность геометрических и алгебраических истолкований, как самих доказательств так и, что может быть более важно, их результатов.

Все это преследует цель не только подготовить студентов к успешной сдаче экзаменов, но и продемонстрировать им, и научить их пользоваться таким гибким и мощным инструментом, которым является математика.

В соответствии с обозначенными целями основными задачами, решаемыми в рамках данного курса являются:

1. теоретическое освоение студентами основных положений курса «Математика»;
2. приобретение практических навыков решения типовых задач, способствующих усвоению основных понятий в их взаимной связи, а также задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования;
3. совершенствование логического и аналитического мышления студентов для развития умения: понимать, анализировать, сравнивать, оценивать, выбирать, применять, решать, интерпретировать, аргументировать, объяснять, представлять и т.д.

### 2. В результате изучения дисциплины «Математика» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

| Категория (группа) компетенций                       | Код и наименование                                                                                                                   | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Универсальные компетенции и индикаторы их достижения |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Системное и критическое мышление                     | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИД <sub>УК-1.1</sub> .<br>Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей<br>ИД <sub>УК-1.3</sub> .<br>Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи<br>ИД <sub>УК-1.6</sub> .<br>Выявление диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности |

### 3. Программа оценивания контролируемой компетенции:

| Текущая аттестация | Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины и их наименование | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
| 1                  | Раздел №1 <b>Линейная алгебра</b>                                  | УК-1.                                         | • тестирование                   |

|         |                                                                                                        |                                                                                |                                      |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|         | Раздел №2 Аналитическая геометрия                                                                      | ИД <sub>УК-1.1.</sub><br>ИД <sub>УК-1.3</sub><br>ИД <sub>УК-1.6</sub>          | • Комплект тестов                    |
|         | Раздел №3 Введение в математический анализ                                                             |                                                                                |                                      |
|         | Раздел №4 Дифференциальное исчисление функций одной переменной                                         |                                                                                |                                      |
|         | Раздел №5 Интегрирование функций одной переменной                                                      |                                                                                |                                      |
| 2       | Раздел №6 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Дифференциальные уравнения и ряды | УК-1.<br>ИД <sub>УК-1.1.</sub><br>ИД <sub>УК-1.3</sub><br>ИД <sub>УК-1.6</sub> | • тестирование<br>• Комплект тестов  |
|         | Раздел №7 Дифференциальные уравнения и ряды                                                            |                                                                                |                                      |
|         | Раздел №8 Числовые и функциональные ряды                                                               |                                                                                |                                      |
|         | Раздел №9 Кратные интегралы                                                                            |                                                                                |                                      |
| экзамен |                                                                                                        | УК-1                                                                           | • Комплект задач, вопросы к экзамену |

### Раздел I. Текущий контроль

#### Тестовые задания №1

по разделам: **Введение в математический анализ. Интегральное исчисление функции одной переменной.**

#### Инструкция по выполнению теста:

Каждое тестовое задание варианта имеет определенный порядковый номер, из которых - один верный и три неверных ответа. За каждый верный ответ студент получает 1 балл

Критерии оценивания:

«отлично» - 90%-100% правильных ответов,

«хорошо»- 75%-89% правильных ответов,

«удовлетворительно»- 50%-74% правильных ответов,

«неудовлетворительно»- менее 50% правильных ответов.

Время, которое отводится на выполнение теста-20 минут.

1. Предел отношения приращения функции в точке  $x$  к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю называется...

а) производной функции

в) пределом функции

б) неопределенным интегралом

г) первообразной

2. Если материальная точка движется по закону  $S(t)$ , то первая производная от пути по времени есть...

а) угловой коэффициент

в) скорость в данный момент времени

б) ускорение движения

г) нет верного ответа

3. Геометрический смысл производной состоит в том, что ...

а) она равна пределу функции

в) она равна угловому коэффициенту касательной

б) она равна всегда нулю

г) она равна максимальному значению функции

4. Дифференцирование – это...

а) вычисление предела

в) нахождение производной от данной функции

б) вычисление приращения функции

г) составление уравнения нормали

5. Эта формула выражает  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$

а) первый замечательный предел;

в) угловой коэффициент касательной

б) первообразную

г) максимальному значению функции

6. Уравнение касательной к данной линии в точке  $M$  имеет вид...

- а)  $y - y_0 = y'(x)(x - x_0)$       б)  $y = y'(x)(x - x_0)$       в)  $y - y_0 = x - x_0$       г)  $y = y' \cdot x$

7. Производная постоянной величины равна...

- а) единице      б) самой постоянной      в) не существует      г) нулю

8. При вычислении производной постоянный множитель можно...

- а) возводить в квадрат      в) не принимать во внимание  
б) выносить за знак производной      г) принять за нуль

9. Ускорение прямолинейного движения равно...

- а) скорости от пути по времени      в) второй производной от пути по времени  
б) первой производной от пути по времени      г) нулю

10. Функция возрастает на заданном промежутке, если...

- а) первая производная положительна      в) первая производная отрицательна  
б) вторая производная положительна      г) первая производная равна нулю

11. Найти:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2}{x+2}$

- а) не существует;      б) 0;      в)  $\frac{2}{3}$ ;      г)  $\frac{1}{2}$

12. Найти  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+x^3}{x^3+2x^2}$

- а) 1;      б) 0;      в) -1;      г)  $\infty$

13.16. Найти  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x}$

- а) не существует;      б) 0;      в)  $\infty$ ;      г) 5

14. Найти:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \left(\frac{1}{x}\right)\right)^{2x}$

- а)  $e^2$ ;      б)  $e$ ;      в) 1;      г)  $\infty$

15. Найдите производную функции  $y = x^3 + \cos x$ .

- а)  $y' = 3x^2 - \sin x$       б)  $y' = x^3 - \sin x$       в)  $y' = 3x^2 + \sin x$       г)  $y' = x^3 \ln 3 + \sin x$

16. Найдите производную функции  $y = 2x - \sin x$ .

- а)  $y' = x^2 - \cos x$       б)  $y' = x^2 - \sin x$       в)  $y' = 2 - \cos x$       г)  $y' = 1 + \cos x$

17.. Найдите производную функции  $y = 2^x + 1$ .

- а)  $y' = 2^x \cdot \ln 2$       б)  $y' = x \cdot 2^{x-1}$       в)  $y' = \frac{2^x}{\ln 2}$       г)  $y' = x \cdot 2^{x-1} + 1$

18. Найдите производную функции  $y = -e^x + 3x^3$ .

- а)  $y' = e^x + 3x$       б)  $y' = -xe^x + 9x^2$       в)  $y' = -e^x + 9x^{2r}$       г)  $y' = -e^{x-1} + 9x^3$

19. Найдите производную функции  $y = e^{2x} - \ln(3x - 5)$

- а)  $y' = 2e^{2x} - \frac{3}{3x-5}$       б)  $y' = 2e^{2x} - \frac{1}{3(3x-5)}$       в)  $y' = e^{2x} - \frac{3}{3x-5}$       г)  $y' = e^{2x} - \frac{1}{3(3x-5)}$

20. Вторая производная  $y''(x)$  функции  $y(x) = 4x^2 - 2x$  имеет вид

- а)  $y'' = 4$ ;      б)  $y'' = 8$ ;      в)  $y'' = 6$ ;      г)  $y'' = 7$

21. Функция F называется первообразной для функции f на некотором промежутке, если для всех x из этого промежутка существует производная

$F'(x)$ , равная  $f(x)$ , т.е.  $F'(x) = f(x)$  это...

- а) формула Ньютона-Лейбница      в) первообразная для функции f  
б) дифференциал функции      г) производная в точке

22. Множество первообразных для данной функции f(x) называется...

- а) функцией      б) неопределенным интегралом

- в) постоянным множителем г) частной производной
23. Операция нахождения неопределенного интеграла называется...
- а) дифференцированием функции в) интегрированием функции  
б) преобразованием функции г) нет верного ответа
24. Непосредственное интегрирование, метод подстановки, интегрирование по частям это...
- а) методы нахождения производной в) методы решения задачи Коши  
б) методы интегрирования г) все ответы верны
25. Производная от неопределенного интеграла равна...
- а) подынтегральной функции в) переменной интегрирования  
б) постоянной интегрирования г) любой функции
26. Неопределенный интеграл от алгебраической суммы двух или нескольких функций равен...
- а) произведению интегралов этих функций в) алгебраической сумме их интегралов  
б) разности этих функций г) интегралу частного этих функций
27. Определенный интеграл вычисляют по формуле...
- а)  $\int_A^B f(x)dx = F(a) - F(b)$  в)  $\int_A^B f(x)dx = F(a) + F(b)$   
б)  $\int_A^B f(x)dx = F(b) - F(a)$  г)  $\int_A^B f(x)dx = F(a)$
28. Определенный интеграл с одинаковыми пределами равен...
- а) единице в) нулю  
б) бесконечности г) указанному пределу
29. При перемене местами верхнего и нижнего пределов интегрирования определенный интеграл...
- а) остается прежним в) увеличивается в два раза  
б) меняет знак г) равен нулю
30. Определенный интеграл используется при вычислении...
- а) площадей плоских фигур в) пройденного пути  
б) объемов тел вращения г) всех перечисленных элементов
31. Формула Ньютона-Лейбница
- а)  $\int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a)$  в)  $\int_a^b f(t)dt = F(a) - F(b) + \tilde{n}$   
б)  $\int_a^b f(t)dt = F(a) - F(b)$  г)  $\int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a) + \tilde{n}$
32. Вычисление пути, пройденного материальной точкой производится по формуле:
- а)  $S = \int_{t_1}^{t_2} f(t)dt$  б)  $S = \int f(t)dt$  в)  $S = \int_{t_2}^{t_1} f(t)dt$  г)  $S = dt \int_{t_1}^{t_2} f(t)$
33. Если криволинейная трапеция, ограниченная линией  $y = f(x) \geq 0$  и прямыми  $y=0$ ,  $x=a$ ,  $x=b$ , вращается вокруг оси  $x$ , то объем вращения вычисляется по формуле
- а)  $V = \pi \int_a^b y^2 dx$  б)  $V = \pi \int_a^b x^2 dx$  в)  $V = \pi \int_b^a y^2 dx$  г)  $V = \pi \int_b^a x^2 dx$
34. Если  $y = f(x) (f(x) \geq 0)$ , то площадь криволинейной трапеции, ограниченной этой линией, двумя прямыми  $x=a$  и  $x=b$  и отрезком оси абсцисс  $a \leq x \leq b$ , вычисляется по формуле
- а)  $S = \int_a^b f(x)dx$  б)  $S = \int_b^a f(x)dx$  в)  $S = \int f(x)dx$  г)  $S = f(x) \int_a^b dx$
35. Укажите первообразную функции  $f(x) = 3x^2 - \sin x$
- а)  $F(x) = x^3 - \cos x$  б)  $F(x) = \frac{x^2}{2} - \sin x$

в)  $F(x) = x^2 + \cos x$

г)  $F(x) = 2 - \cos x$

36. Определенный интеграл  $\int_1^2 4x^3 dx$  равен

а) 36; б) 17; в) 16; г) 15

37. Площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y=4-x^2$ ,  $y=0$  определяется интегралом

а)  $\int_{-2}^0 (4-x^2)dx$ ;      б)  $\int_{-2}^2 (4-x^2)dx$ ;      в)  $\int_0^4 (4-x^2)dx$ ;      г)  $\int_0^2 (4-x^2)dx$

38. В результате подстановки  $t = 3x + 2$  интеграл  $\int \frac{dx}{\sqrt{3x+2}}$  приводится к виду

а)  $\int \frac{dx}{\sqrt{t}}$ ;      б)  $\frac{1}{3} \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$ ;      в)  $3 \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$ ;      г)  $\int \frac{dt}{\sqrt{t}}$

39. Определенный интеграл  $\int_2^3 3x^2 dx$  равен

а) 19;      б) 18;      в) 35;      г) 27

40. Множество всех первообразных функции  $y=5x^4$  имеет вид

а)  $x^5$ ;      б)  $5x^5 + C$ ;      в)  $x^5 + C$ ;      г)  $5x^3 + C$

## Тестовые задания №2

по разделам: **Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.**  
**Дифференциальные уравнения и ряды.**

Инструкция по выполнению теста:

Каждое тестовое задание варианта имеет определенный порядковый номер, из которых - один верный и три неверных ответа.

Критерии оценивания:

«отлично» - 90%-100% правильных ответов,

«хорошо» - 75%-89% правильных ответов,

«удовлетворительно» - 50%-74% правильных ответов,

«неудовлетворительно» - менее 50% правильных ответов.

Время, которое отводится на выполнение теста - 20 минут.

1. Уравнение, связывающее переменную, искомую функцию, ее производную (или дифференциал аргумента и дифференциал функции) называется

а) Дифференциальным      в) Логарифмическим  
б) Интегральным      г) Показательным

2. Общим решением дифференциального уравнения первого порядка называется функция:

а)  $y = \varphi(x, C)$       б)  $y = \varphi(x)$       в)  $y = \tilde{N}\varphi(x)$       г)  $y = C^2\varphi(x)$

3. Частным решением уравнения  $F(x, y, y') = 0$  называется решение:

а)  $y = \varphi(x, C_0)$       б)  $y = \varphi(x)$       в)  $y = C_0\varphi(x)$       г)  $y = C_0\varphi(x^2)$

4. Если дифференциальное уравнение содержит производную или дифференциал не выше второго порядка, то оно называется:

а) Дифференциальным уравнением второго порядка  
б) Дифференциальным уравнением первого порядка  
в) Дифференциальным уравнением третьего порядка  
г) Нет верного ответа

5. Общим решением дифференциального уравнения второго порядка называется функция:

а)  $y = \varphi(x, C_1, C_2)$  от  $x$       б)  $y = \varphi(x, C_1)$  от  $x$       в)  $y = \varphi(x, C_2)$  от  $x$       г)  $y = \varphi^2(x, C_1)$  от  $x$

6. Характеристическое уравнение дифференциального  $y'' - 5y' + 6y = 0$  имеет вид

а)  $-5k+6=0$       б)  $k^2-5k+6=0$       в)  $k+6=0$       г)  $k^2-5k=0$

7. Метод решения данного уравнения  $g(y)dy+f(x)dx=0...$

- а) метод разделения переменных
- б) метод с постоянными коэффициентами;
- в) метод параметров;
- г) метод составления характеристического уравнения

8. Дифференциальное уравнение  $\cos y dx - x^2 dy = 0$  в результате разделения переменных сводится к уравнению

а)  $\cos y dx - x^2 dy$       б)  $\frac{dx}{x^2} = \frac{dy}{\cos^2 y}$       в)  $\frac{dx}{x} = \frac{dy}{\cos^2 y}$       г)  $\frac{\cos y dx}{x^2} = dy$

9. Общим решением дифференциального уравнения называется ...

- а) интеграл, содержащий произвольную постоянную С
- б) интеграл, содержащий конкретное значение С
- в) значение определенного интеграла
- г) интегральная линия дифференциального уравнения

10. Степенью дифференциального уравнения называется

- а) показатель степени производной искомой функции, с которым эта производная входит в данное уравнение;
- б) наибольшая степень выражения;
- в) сумма показателей производных;
- г) сумма показателей выражения

11. Частным решением дифференциального уравнения называется ...

- а) интеграл, содержащий конкретное значение С
- б) интеграл, содержащий произвольную постоянную С
- в) значение определенного интеграла
- г) интегральная линия дифференциального уравнения

12. Для нахождения частного решения дифференциального уравнения, необходимо ...

- а) знание начальных условий;
- б) знание пределов интегрирования
- в) знание методов решения дифференциальных уравнений
- г) знание методов интегрирования

13. Дифференциальное уравнение вида  $Y' + P(x) = Q(X)$  называется ...

- а) линейным
- б) квадратным
- в) параметрическим
- г) уравнением с одной переменной

14. Уравнение вида  $Y'' + PY' + QY = F(x)$  называется ...

- а) линейным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами
- б) параметрическим уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами
- в) однородным уравнением второго порядка
- г) биквадратным уравнением

15. Общий вид решения уравнения  $Y'' + PY' + QY = 0$  при условии  $k_1, k_2$  – действительные корни характеристического уравнения...

а)  $y = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$       б)  $y = C_1 e^{k_1 x}$       в)  $y = C_2 e^{k_2 x}$       г)  $y = C_1 + C_2$

16. Дифференциальное уравнение  $\frac{dy}{y-3} = 2dx$  в результате разделения переменных сводится к уравнению

а)  $y dx = x^2 dy$       б)  $\frac{dx}{x^2} = \frac{dy}{y}$       в)  $\frac{dy}{y-3} = 2dx$       г)  $\frac{dy}{dx} = 2$

17. Характеристическое уравнение дифференциального  $y'' - 6y' + 13y = 0$  имеет вид

а)  $k^2 - 6k + 13 = 0$       б)  $k^2 - 6k = 0$       в)  $k^2 + 13 = 0$       г)  $6k + 13 = 0$

18. Уравнение вида  $y'' - py' + qy = 0$  является ...

- а) неоднородным
- б) однородным
- в) параметрическим
- г) уравнением с одной переменной

19. Дифференциальные уравнения второго порядка решаются методом

- а) однократного интегрирования
- б) двукратным интегрированием

в) однократным дифференцированием

г) двукратным дифференцированием

20. Характеристическое уравнение дифференциального  $y'' - y' + \frac{1}{4}y = 0$  имеет вид

а)  $-k + \frac{1}{4} = 0$

б)  $k^2 + \frac{1}{4} = 0$

## **Раздел II. Комплект заданий для экзамена**

### **Теоретическая часть**

1. Матрицы. Операции над матрицами. Транспонирование матриц.
2. Определители 2-го порядка. Решение системы двух уравнений с двумя неизвестными методом Крамера.
3. Определители 3-го порядка, n-мерного порядка. Решение системы трёх уравнений с тремя неизвестными методом Крамера.
4. Свойства определителей.
5. Обратная матрица и её нахождение с помощью  $A_{ij}$ .
6. Минор k-ого порядка. Ранг матрицы.
7. Различные формы записи системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
8. Решение системы уравнений с помощью обратной матрицы.
9. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Угол между векторами.
10. Операции над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов.
11. Прямая на плоскости, различные виды уравнения прямой.
12. Угол между двумя прямыми. Условия перпендикулярности и параллельности прямых.
13. Расстояние от точки до прямой.
14. Кривые 2-го порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола.
15. Уравнение плоскости в пространстве. Общее уравнение, уравнение плоскости в отрезках. Нормированное уравнение плоскости.
16. Расстояние от точки до плоскости.
17. Прямая в пространстве, различные уравнения прямой в пространстве.
18. Угол между двумя прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
19. Плоскость и прямая в пространстве, угол между ними. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
20. Множества. Действительные числа. Числовые промежутки. Окрестность точки.
21. Понятие функции. График функции. Способы задания функций. Основные характеристики функций. Обратная функция. Сложная функция. Элементарные функции и их графики.
22. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах. Предел монотонной числовой последовательности. Число  $\epsilon$ .
23. Предел функции в точке и в бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно большая функция.
24. Бесконечно малые функции. Определения и основные теоремы. Связь между функцией, её пределом и бесконечно малой функцией. Основные теоремы о пределах. Признаки существования пределов. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
25. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение эквивалентных бесконечно малых функций.
26. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в интервале и на отрезке. Точки разрыва функции и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях. Непрерывность элементарных функций. Свойства функции, непрерывной на отрезке.
27. Производная функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, её механический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Таблица производных.

28. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.
29. Производные высших порядков явно заданной функции. Механический смысл производной второго порядка. Производные высших порядков функций заданных неявно и параметрически.
30. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближённым вычислениям. Дифференциалы высших порядков.
31. Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. Правила Лопиталья. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптота графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика.
32. Понятие неопределённого интеграла. Свойства неопределённого интеграла. Таблица основных неопределённых интегралов.
33. Основные методы интегрирования Метод непосредственного интегрирования. Интегрирование подстановкой и по частям.
34. Понятие о рациональных функциях Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.
35. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка. Использование тригонометрических преобразований.
36. Интегрирование иррациональных функций. Квадратичные иррациональности. Тригонометрическая подстановка. Интегрирование дифференциального бинома.
37. Определённый интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определённого интеграла Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определённого интеграла.
38. Вычисление определённого интеграла. Интегрирование подстановкой и по частям. Интегрирование чётных и нечётных функций в симметричных пределах.
39. Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл I- рода). Интеграл от разрывной функции (несобственный интеграл II- рода).
40. Геометрические и физические приложения определённого интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, длина дуги плоской кривой, объём тела, площади поверхности вращения. Механические приложения определённого интеграла.
41. Функции двух переменных. Предел функции. Непрерывность функции двух переменных. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.
42. Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование. Частные производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближённым вычислениям. Дифференциалы высших порядков. Производная сложной функции. Инвариантность формы полного дифференциала. Дифференцирование неявной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
43. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.
44. Понятие неопределённого интеграла. Свойства неопределённого интеграла. Таблица основных неопределённых интегралов.
45. Основные методы интегрирования Метод непосредственного интегрирования. Интегрирование подстановкой и по частям.
46. Понятие о рациональных функциях Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.
47. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка. Использование тригонометрических преобразований.
48. Интегрирование иррациональных функций. Квадратичные иррациональности. Тригонометрическая подстановка. Интегрирование дифференциального бинома.
49. Определённый интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определённого интеграла Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определённого интеграла.

50. Вычисление определённого интеграла. Интегрирование подстановкой и по частям. Интегрирование чётных и нечётных функций в симметричных пределах.
51. Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл I- рода). Интеграл от разрывной функции (несобственный интеграл II- рода).
52. Геометрические и физические приложения определённого интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, длина дуги плоской кривой, объём тела, площади поверхности вращения. Механические приложения определённого интеграла.
53. Двойной интеграл. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Приложение двойного интеграла.
54. Тройной интеграл, вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Приложение тройного интеграла.
55. Криволинейный интеграл I рода. Вычисление криволинейного интеграла I рода. Некоторые приложения криволинейного интеграла I рода.
56. Криволинейный интеграл II рода. Вычисление криволинейного интеграла II рода. Формула Остроградского-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования. Некоторые приложения криволинейного интеграла II рода.
57. Поверхностный интеграл I рода. Вычисление поверхностного интеграла I рода. Некоторые приложения поверхностного интеграла I рода.
58. Поверхностный интеграл II рода. Вычисление поверхностного интеграла II рода. Формула Остроградского-Гаусса. Формула Стокса. Некоторые приложения поверхностного интеграла II рода.
59. Числовые ряды. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда.
60. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Признаки сравнения рядов. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Каши. Обобщённый гармонический ряд.
61. Знакопередающиеся и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости, знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
62. Функциональные ряды. Основные понятия.
63. Сходимость степенных рядов. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
64. Разложение функции в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена).
65. Ряды Фурье. Периодические функции. Периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье.
66. Разложение в ряд Фурье  $2\pi$ -периодических функций. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье чётных и нечётных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.
67. Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Задачи, приводящие к ДУ.
68. ДУ первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные ДУ. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
69. ДУ высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные ДУ высших порядков. Линейные однородные ДУ второго порядка. Линейные однородные ДУ  $n$ -го порядка.
70. Интегрирование ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Интегрирование ЛОДУ  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами.
71. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных. Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными

ми коэффициентами и правой частью специального вида Интегрирование ЛНДУ n-го порядка ( $n > 2$ ) с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

72. Система ДУ. Интегрирование нормальных систем. Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами

### Практическая часть

1) Решить системы линейных уравнений с помощью определителей.

$$\begin{cases} x + y + 2z = 4 \\ 2x - y + 3z = 9 \\ 2x + 3y - z = -3 \end{cases} \begin{cases} 2x + 3y + z = 1 \\ 3x + y - 2z = -2 \\ 4x + 5y + 3z = 5 \end{cases} \begin{cases} 4x + 3y + z = 3 \\ 3x + 2y + 2z = 5 \\ 2x - y - 2z = -1 \end{cases} \begin{cases} 2x + y + 3z = 7 \\ x - 3y - 2z = 0 \\ 2x + 5y + 3z = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 1 \\ 2x - 3y - 2z = 3 \\ 3x - 5y + z = 0 \end{cases}$$

2) Решить системы линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 - x_3 = 3 \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 = -2 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 2x_3 = -1 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 = 3 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 5 \end{cases} \begin{cases} 3x_1 + 3x_2 - x_3 = 1 \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 = 3 \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 4 \end{cases} \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 2 \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 = 2 \end{cases} \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 1 \\ 4x_1 - x_2 + 3x_3 = 3 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = -2 \end{cases}$$

3) Прямая линия задана в виде пересечения двух плоскостей. Написать канонические уравнения этой прямой.

$$\begin{cases} 2x + 3y + 2z = 5 \\ 3x - 4y + z = -1 \end{cases} \begin{cases} 3x - y - 2z = 2 \\ 2x + 3y + 5z = 5 \end{cases} \begin{cases} x - 2y - z = 3 \\ 3x - y - 2z = 4 \end{cases} \begin{cases} 2x - 3y - z = 7 \\ 4x + 2y - z = 6 \end{cases} \begin{cases} x + 2y + z = -2 \\ x + y - 2z = -3 \end{cases}$$

4) Найти пределы функций.

|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1) а) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 5x - 3}{3x^2 - 4x - 15}$ , $x_0 = 2$ ; $x_0 = 3$ ; $x_0 = \infty$ ;<br>б) $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{\sqrt{x-8} - \sqrt{12-x}}{x-10}$ ; | В) $\lim_{x \rightarrow 0} \sin 2x \operatorname{ctg} 7x$ ;<br>Г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x-2}{4x+3} \right)^{2x+3}$ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

$$4.2) \text{ а) } \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{4x^2 - 7x - 2}{2x^2 - x - 6}, x_0 = 0; x_0 = 2; x_0 = \infty; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 6} \frac{x-6}{\sqrt{x-5} - \sqrt{7-x}}; \text{ В) } \lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg} 3x \operatorname{ctg} 5x; \text{ Г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{6x+2}{6x-1} \right)^{3x-5}$$

$$4.3) \text{ а) } \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + 5x - 3}{x^2 + 5x + 6}, x_0 = 3; x_0 = -3; x_0 = \infty; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+4} - \sqrt{6-x}}{x-1}; \text{ В) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 4x}; \text{ Г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x-1}{5x+3} \right)^{6x+2}$$

$$4.4) \text{ а) } \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 + 11x + 10}{2x^2 + 5x + 2}, x_0 = -3; x_0 = -2; x_0 = \infty; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-3}{\sqrt{x+1} - \sqrt{7-x}}; \text{ В) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\arcsin 2x}; \text{ Г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-4}{2x+5} \right)^{3x-1}$$

$$4.5) \text{ а) } \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - 14x + 8}{2x^2 - 7x - 4}, x_0 = 2; x_0 = 4; x_0 = \infty; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-2} - \sqrt{8-x}}{x-5}; \text{ В) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg} 7x}{\operatorname{ctg} 2x}; \text{ Г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x-2}{5x+4} \right)^{2x+3}$$

5) Найти производную  $y'$ , пользуясь формулами дифференцирования.

$$5.1) \text{ а) } y = \frac{\sqrt{x^2+1}}{x+1}; \text{ б) } y = (e^{\sin x} + 3x)^4; \text{ В) } y = (x+1)^{\sin x}$$

$$5.2) \text{ а) } y = \frac{\sqrt{2x^2 - 2x + 3}}{x+4}; \text{ б) } y = (2^{x^2} - \cos 3x)^2; \text{ В) } y = (\sin x + \sqrt{x})^{2x+3}$$

$$5.3) \text{ а) } y = \frac{2x-3}{\sqrt{x^3+3x-2}}; \text{ б) } y = (3^{\sin 4x} - \operatorname{tg}^2 2x)^3; \text{ В) } y = e^{\operatorname{arctg} \sqrt{1-x}}$$

$$5.4) \text{ а) } y = \frac{3x+5}{\sqrt{x^2-5x+9}}; \text{ б) } y = (2^{\operatorname{tg} 4x} + \arcsin 3x)^2; \text{ В) } y = (\operatorname{arctg} x + 1)^{\sin x}$$

$$5.5) \text{ а) } y = \frac{3+x}{\sqrt{x^3-6x+15}}; \text{ б) } y = (2^{\sin^2 x} - \cos 2x)^4; \text{ В) } y = (x^3+4) \operatorname{arctg} 3x$$

6) Найти указанные неопределенные интегралы и вычислить определенные интегралы.

$$6.1) \text{ а) } \int \frac{x^3}{x^4 + 2} dx; \text{ б) } \int_{\ln 2}^{\ln 3} e^x \sqrt{e^x - 1} dx; \text{ в) } \int_0^{\pi/4} x \cos 2x dx$$

$$6.2) \text{ а) } \int \frac{5x^3 dx}{8x^4 + 3}; \text{ б) } \int_1^7 \frac{dx}{(\sqrt[3]{x+1})^2}; \text{ в) } \int_0^{\pi} x \cos \frac{x}{2} dx$$

$$6.3) \text{ а) } \int \frac{3x^3 dx}{2x^4 + 3}; \text{ б) } \int_0^2 x \sqrt{4 - x^2} dx; \text{ в) } \int_0^{\pi/4} x \sin 2x dx$$

$$6.4) \text{ а) } \int \frac{x^4 + 2x^2 - \sqrt{x^3}}{x^2} dx; \text{ б) } \int_{\sqrt[3]{3}\sqrt[3]{4x^4 - 1}}^{\sqrt{7}} \frac{x^3 dx}{\sqrt[3]{3}\sqrt[3]{4x^4 - 1}}; \text{ в) } \int_1^2 \frac{\ln x dx}{x^2}$$

$$6.5) \text{ а) } \int \frac{5x^3 dx}{-x^4 + 3}; \text{ б) } \int_0^{\pi/2} x^2 \cos x dx; \text{ в) } \int_1^e \frac{\ln x}{x} dx$$

7) Найти экстремумы функции. 1)  $Z = 2x - 2y - x^2 - y^2$  2)  $Z = (x^2 + y^2)(x + y - 1)$  3)

$$Z = x^3 + y^3 - 2xy$$

$$2) Z = e^x (3x + y^2) \quad 5) Z = (x - 1)^2 + 4y^2$$

8) Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющего заданным начальным условиям.

$$1) \text{ а) } xy' + 2y = e^{-x^2}, \quad y(1) = 0; \quad \text{ б) } y'' - 2y' - 8y = 16x^2 + 2, \quad y'(0) = 5, \quad y(0) = 0.$$

$$2) \text{ а) } y' \cos^2(x) + y = \operatorname{tg}(x), \quad y(0) = -1; \quad \text{ б) } y'' + y' - 2y = \cos(x) - 3\sin(x), \quad y'(0) = 2, \quad y(0) = 1.$$

$$3) \text{ а) } (2x + 1)y' + y = x, \quad y(0) = 0; \quad \text{ б) } y'' + 4y = 3\cos(x), \quad y'(0) = 2, \quad y(0) = 1.$$

$$4) \text{ а) } (1 + x^2)y' + y = \operatorname{arctg}(x), \quad y(0) = 1; \quad \text{ б) } y'' - 4y = (3x - 1)e^{-x}, \quad y'(0) = -4, \quad y(0) = 0.$$

$$5) \text{ а) } y' \cos(x) - y \sin(x) = \sin(2x), \quad y(\pi) = -2; \quad \text{ б) } y'' - 2y' = 2x + 1, \quad y'(0) = 1, \quad y(0) = 1$$

9) В задачах дана функция  $Z = F(x, y)$ . Найти полный дифференциал  $dz$

$$1) Z = x^y \quad 2) Z = \arccos \frac{y}{x} \quad 3) Z = \frac{\ln x}{y} \quad 4) Z = \ln \sqrt{x^2 + 4y} \quad 5) Z = \frac{zy}{x + y}$$

10) Исследовать на сходимость ряд:

$$1) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{\ln \sqrt{n^2 + 3n}}{\sqrt{n^2 - n}}; 2) \sum_{n=1}^{\infty} \left(1 - \cos \frac{\pi}{n}\right); 3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{(n!)^2}; 4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot 3^{n+2}}{5^n}; 5) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{(3n-1) \ln n}.$$

## Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература:

- Берман Г.Н.-Сборник задач по курсу математического анализа (эл. вар.)
- Виноградова И.А. Олехник С.Н., Садовничий В.А. - Математический анализ в задачах и упражнениях (эл. вар.)
- Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. - Высшая математика в упражнениях и задачах. (эл. вар.)
- Запорожец Г.И. - Руководство к решению задач по математическому анализу (эл. вар.)
- Кудрявцев Л.Д. - Курс математического анализа том 1 (эл. вар.)
- Кудрявцев Л.Д. - Курс математического анализа том 2 (эл. вар.)
- Минорский В.П. - Сборник задач по высшей математике (эл. вар.)
- Фихтенгольц Г.М. - Курс дифференциального и интегрального исчисления том 1 (эл. вар.)
- Фихтенгольц Г.М. - Курс дифференциального и интегрального исчисления том 2 (эл. вар.)
- Фихтенгольц Г.М. - Курс дифференциального и интегрального исчисления том 3 (эл. вар.)
- Шипачёв В.С. - Высшая математика 2008 (эл. вар.)
- Ерусалимский Я.М. Дискретная математика. М.: «Вузовская книга», 2009
- Кузнецов О.В. Дискретная математика для инженера. Издательство «Лань», 2009
- Гаврилов Г.П. и др. Задачи и упражнения по дискретной математике. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009

15. Гмурман В.Е.Руководство к решению задач по теории вероятности. М.: Издательство Юрайт; 2012
16. Гмурман В.Е.Теории вероятности. М.: Издательство Юрайт; 2012
17. Виноградов И.А.Задачи и упражнения по математическому анализу. Книга 1. М: Высшая школа, 2002
18. Виноградов И.А.Задачи и упражнения по математическому анализу. Книга 2. М: Высшая школа, 2002
19. Берман Г.И.Сборник задач по курсу математическому анализа. М.: «Лань», 2008
20. Коваленко Н.С.Высшая математика. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Минск .: ЮНИПРИНС,2006
21. Кошев А.Н.Дискретная математика. Пенза: ПГАСА, 2002
22. Горбатов В.А.Дискретная математика. М.: АСТ: Астрель, 2006

#### **Дополнительная литература:**

1. Базылев В.Т., Геометрия. М.:Просв. 2001.
2. Бардачев Ю.Н., Соколова Н.А., Ходаков В.Е. Основы дискретной математики. – Херсон: изд-во ХГТУ, 2000.
3. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М., Наука, 2000.
4. Виленкин И.В., Гробер В.М. Высшая математика для студентов экономических технических и естественно научных специальностей ВУЗов. Ростов на Дону.Издательство «ФЕНИКС» 2009.
5. Каплан И.А., Пустынников В.И. Практикум по высшей математике. В двух томах. – Москва: Экмо, 2006.
6. Кудрявцев В.А., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики.– М.: Наука, 2001.
7. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс Математического анализа. В двух томах. Из-во АЛФА: 1998.
8. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. – М.: из-во Физико-математической литературы,2008.
9. Пискунов Н.С.,”Дифференциальное и интегральное исчисления. Для ВТУЗов”, М.: Интеграл -пресс, 2004.
10. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. – М.: Высшая школа, 2006.
11. Антонов В.И., Копелевич Ф.И. Математика интернет - тестирование базовых знаний. Издательство «ЛАНЬ», Санкт-Петербург- Москва –Краснодар 2010г.
12. Канцедаль С.А. Дискретная математика. М: ИД. «Форум»- ИНФРА- М. 2007.