

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ



**КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

ЕН.01 МАТЕМАТИКА

Укрупненная группа: 20.00.00 Техносферная безопасность и
природообустройство

Специальность: 20.02.04 Пожарная безопасность
(базовый уровень подготовки)

Квалификация: техник

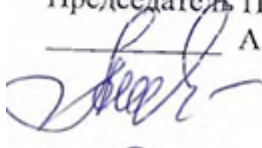
Форма обучения: очная

г. Южно-Сахалинск
2025г.

Комплект контрольно-оценочных средств дисциплины **ЕН.01 Математика** разработан на основе ФГОС СПО по специальности **20.02.04 Пожарная безопасность**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 18 апреля 2014 г. № 354 и рабочей программы дисциплины ЕН.01. Математика

Разработчик: Ким А.Х., преподаватель ПТК СахГУ

Одобрена на заседании ПЦК
Естественно-научных и математических дисциплин
Протокол № 9 от «05» 05 2025 г.
Председатель ПЦК
А.А. Ищак



Общие положения

Результатом освоения учебной дисциплины **ЕН.01 Математика** являются освоенные умения и усвоенные знания, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Формой аттестации являются:

3 семестр - дифференцированный зачет

1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

1.1. Освоенные умения:

У.1. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;

1.2. Усвоенные знания

З.1. Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;

З.2. Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;

З.3. Основные понятия и методы математического анализа;

З.4. Основы теории вероятностей и математической статистики;

З.5. Основные понятия и методы дискретной математики, линейной алгебры

1.3. Формируемые компетентности

Общие компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции:

ПК 1.2. Проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров.

ПК 1.4. Организовывать проведение аварийно-спасательных работ.

ПК 2.1. Осуществлять проверки противопожарного состояния промышленных, сельскохозяйственных объектов, зданий и сооружений различного назначения.

ПК 2.2. Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств.

ПК 2.3. Проводить правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений.

**2. Распределение оценочных средств по элементам знаний, умений и компетенциям
текущего контроля и промежуточной аттестации**

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды оценивае мых знаний	Коды оценивае мых умений	Коды формируемых ПК, ОК	Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточно й аттестации (по семестрам)
	Введение			ОК.01	Сообщения
1.	Раздел 1. Основы математического анализа	3.1; 3.2; 3.3	У.1	ОК.01; ОК.02; ОК.04; ОК.05; ПК 1.2; ПК.2.3	Практические задания
2.	Раздел 2. Основы дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики	3.1; 3.2; 3.3; 3.5	У.1;	ОК.01; ОК.04; ОК.02; ОК.05; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК.2.3	Тест. Практические задания.
3.	Раздел 3. Элементы линейной алгебры	3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 3.5	У.1	ОК.01; ОК.02; ОК.04. ПК 2.1	Тест. Практические задания.
	Промежуточная аттестация	3.1; 3.2; 3.4; 3.5; 3.6; 3.7	У.1; У.2; У.3; У.4; У.5	ОК.02; ОК.04. ПК 3.1; ПК 3.5 ПК.5.2	Дифференциров анный зачет

3. Формы и содержание текущего контроля и оценивания по дисциплине

Введение

Форма проверки: сообщение

Содержание текущего контроля:

Темы сообщений: Технологические процессы пожароопасных производств; Технологические процессы (тактика) тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ; История развития математики; Великие математики;

Критерии оценки сообщений

Критерии оценки	Баллы
1 критерий: умение формулировать собственную точку зрения	
– собственная точка зрения сформулирована четко	1
– собственная точка зрения не сформулирована	0
2 критерий: соблюдение структуры аргументации: тезисы+аргументы+выводы/суждения	
– структура изложения соблюдена.	1
– структура изложения не соблюдена.	0
3 критерий: качество изложения материала	
– материал изложен логично, грамотно, с уместным использованием цитат, интересно читается	2
– частично нарушена логика, имеются фактические и речевые ошибки	1
– материал изложен с нарушением стиля, с большим количеством фактических и речевых ошибок	0
4 критерий: качество оформления сообщения	
– соблюдена структура, сноски и список литературы оформлены в соответствии с требованиями	2
– структура соблюдена частично, сноски и список литературы оформлены с нарушениями	1
– структура не соблюдена, нет сносок или списка литературы.	0
Максимальный балл	6

Перевод баллов в качественную оценку:

6 баллов	отлично
5–4 баллов	хорошо
3 балла	удовлетворительно
2–0 балла	неудовлетворительно

Раздел 1. Основы математического анализа

Форма проверки: тесты, практические работы.

Содержание текущего контроля:

1. Тестовые задания:

Тема: Производная и ее приложения

1. Предел отношения приращения функции в точке x к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю называется...
 - а) производной функции
 - б) неопределенным интегралом

- в) пределом функции
 - г) первообразной
2. Если материальная точка движется по закону $S(t)$, то первая производная от пути по времени есть...
 - а) угловой коэффициент
 - б) ускорение движения
 - в) скорость в данный момент времени
 - г) нет верного ответа
 3. Геометрический смысл производной состоит в том, что ...
 - а) она равна пределу функции
 - б) она равна всегда нулю
 - в) она равна угловому коэффициенту касательной
 - г) она равна максимальному значению функции
 4. Дифференцирование – это...
 - а) вычисление предела
 - б) вычисление приращения функции
 - в) нахождение производной от данной функции
 - г) составление уравнения нормали
 5. Эта формула выражает $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$
 - а) первый замечательный предел
 - б) первообразную
 - в) угловой коэффициент касательной
 - г) максимальное значение функции
 6. Уравнение касательной к данной линии в точке М имеет вид...
 - а) $y - y_0 = y'(x_0)(x - x_0)$
 - б) $y = y'(x)(x - x_0)$
 - в) $y - y_0 = x - x_0$
 - г) $y = y * x$
 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
 - б) выносить за знак производной
 - в) не принимать во внимание
 - г) принять за нуль
 9. Ускорение прямолинейного движения равно...
 - а) скорости от пути по времени
 - б) первой производной от пути по времени
 - в) второй производной от пути по времени
 - г) нулю
 10. Функция возрастает на заданном промежутке, если...
 - а) первая производная положительна
 - б) вторая производная положительна
 - в) первая производная отрицательна
 - 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) ∞

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

а) не существует; б) 0 ;в) ∞ ; 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) ∞

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

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) $y' = -e^x + 9x^2$; 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) $y'' = 7$

Ответы на вопросы теста:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	в	в	в	а	а	г	б	в	а

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
в	а	г	а	а	в	а	в	а	б

Критерии оценки теста:

85 – 100 % правильных ответов	<i>отлично</i>
70 – 84 % правильных ответов	<i>хорошо</i>
52 – 69% правильных ответов	<i>удовлетворительно</i>
0 – 51 % правильных ответов	<i>неудовлетворительно</i>

Тема: Интеграл и его применение

1. 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
- б) дифференциал функции
- в) первообразная для функции f
- г) производная в точке

2. Множество первообразных для данной функции $f(x)$ называется...

- а) функцией
- б) неопределенным интегралом
- в) постоянным множителем
- г) частной производной

3. Операция нахождения неопределенного интеграла называется...

- а) дифференцированием функции
- б) преобразованием функции
- в) интегрированием функции
- г) нет верного ответа

4. Непосредственное интегрирование, метод подстановки, интегрирование по частям это...

- а) методы нахождения производной
- б) методы интегрирования
- в) методы решения задачи Коши
- г) все ответы верны

5. Производная от неопределенного интеграла равна...

- а) подынтегральной функции
- б) постоянной интегрирования
- в) переменной интегрирования
- г) любой функции

6. Неопределенный интеграл от алгебраической суммы двух или нескольких функций равен...

- а) произведению интегралов этих функций
- б) разности этих функций
- в) алгебраической сумме их интегралов
- г) интегралу частного этих функций

7. Определенный интеграл вычисляют по формуле...

- а) $\int_A^B f(x)dx = F(a)-F(b)$

$$\text{б) } \int_A^B f(x)dx = F(b)-F(a)$$

$$\text{в) } \int_A^B f(x)dx = F(a)+F(b)$$

$$\text{г) } \int_A^B f(x)dx = F(a)$$

8. Определенный интеграл с одинаковыми пределами равен...

- а) единице
- б) бесконечности
- в) нулю
- г) указанному пределу

9. При перемене местами верхнего и нижнего пределов интегрирования определенный интеграл...

- а) остается прежним
- б) меняет знак
- в) увеличивается в два раза
- г) равен нулю

10. Определенный интеграл используется при вычислении...

- а) площадей плоских фигур
- б) объемов тел вращения
- в) пройденного пути
- г) всех перечисленных элементов

11. Формула Ньютона-Лейбница

$$\text{а) } \int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a)$$

$$\text{б) } \int_a^b f(t)dt = F(a) - F(b)$$

$$\text{в) } \int_a^b f(t)dt = F(a) - F(b) + \tilde{n}$$

$$\text{г) } \int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a) + \tilde{n}$$

12. Вычисление пути, пройденного материальной точкой производится по формуле:

$$\text{а) } S = \int_{t_1}^{t_2} f(t)dt$$

$$\text{б) } S = \int f(t)dt$$

$$\text{в) } S = \int_{t_2}^{t_1} f(t)dt$$

$$\text{г) } S = dt \int_{t_1}^{t_2} f(t)$$

13. 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

$$\text{а) } V = \pi \int_a^b y^2 dx$$

$$\text{б) } V = \pi \int_a^b x^2 dx$$

$$\text{в) } V = \pi \int_b^a y^2 dx$$

$$\text{г) } V = \pi \int_b^a x^2 dx$$

14. 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

$$\text{а) } S = \int_a^b f(x) dx$$

$$\text{б) } S = \int_b^a f(x) dx$$

$$\text{в) } S = \int f(x) dx$$

$$\text{г) } S = f(x) \int_a^b dx$$

15. Укажите первообразную функции $f(x) = 3x^2 - \sin x$

$$\text{а) } F(x) = x^3 + \cos x$$

$$\text{б) } F(x) = \frac{x^2}{2} - \sin x$$

$$\text{в) } F(x) = x^2 + \cos x$$

$$\text{г) } F(x) = 2 - \cos x$$

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

$$\text{а) } 36; \text{ б) } 17; \text{ в) } 16; \text{ г) } 15$$

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

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

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

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

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

$$\text{а) } 19; \text{ б) } 18; \text{ в) } 35; \text{ г) } 27$$

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

$$\text{а) } x^5; \text{ б) } 5x^5 + C; \text{ в) } x^5 + C; \text{ г) } 5x^3 + C$$

Ответы на вопросы теста:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	б	в	б	а	в	б	в	б	а, б
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
а	а	а	а	а	г	б	а	а	в

Критерии оценки теста:

85 – 100 % правильных ответов	<i>отлично</i>
70 – 84 % правильных ответов	<i>хорошо</i>
52 – 69% правильных ответов	<i>удовлетворительно</i>
0 – 51 % правильных ответов	<i>неудовлетворительно</i>

Тема: Обыкновенные дифференциальные уравнения

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

- а) Дифференциальным
- б) Интегральным
- в) Логарифмическим
- 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 $g(y)dy + f(x)dx = 0 \dots$
- 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 C
 - б) интеграл, содержащий конкретное значение C
 - 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 C
 - б) интеграл, содержащий произвольную постоянную C
 - 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 однородным 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) $k^2 + \frac{1}{4} = 0$

в) $k^2 - k + \frac{1}{4} = 0$

г) $k^2 - k = 0$

Ответы на вопросы теста:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	а	а	а	а	б	а	г	а	а
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
а	а	а	а	а	в	а	б	в	в

Критерии оценки теста:

85 – 100 % правильных ответов	<i>отлично</i>
70 – 84 % правильных ответов	<i>хорошо</i>
52 – 69% правильных ответов	<i>удовлетворительно</i>
0 – 51 % правильных ответов	<i>неудовлетворительно</i>

2. Практические работы

Практическая работа № 1 по теме «Пределы. Непрерывность функций».

Вариант 1

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 8x + 15}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x + 5}{3x - 6}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 12x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{x}\right)^{\frac{x}{3}}.$$

Вариант 2

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + x - 20}{x^2 - 16}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x + 6}{2x - 4}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\sin 13x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{12}{x}\right)^{\frac{x}{4}}.$$

Вариант 3

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 49}{x^2 - 5x - 14}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 4}{2x - 6}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{\sin 4x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{15}{x}\right)^{\frac{x}{5}}.$$

Вариант 4

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 12x + 35}{x^2 - 25}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 1}{2x - 10}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{\sin 19x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{2x}.$$

Вариант 5

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 3x - 18}{x^2 - 36}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x - 3}{3x - 12}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 14x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{10}{x}\right)^{3x}.$$

Вариант 6

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x^2 - 81}{x^2 - 11x + 18}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{3x - 5}{2x - 12}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 19x}{\sin 3x}.$$

4. Вычислить предел функции:

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

Время на выполнение: 40 мин.

Критерии оценивания:

«отлично» – верно выполнено 4 задания;

«хорошо» – верно выполнено 3 задания;

«удовлетворительно» – верно выполнено 2 задания;

«неудовлетворительно» – верно выполнено менее 2 заданий.

Практическая работа №2 по теме «Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Замена переменной».

Вариант 1

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

$$1. \quad \int \left(5 \cos x - 3x^2 + \frac{1}{x}\right) dx.$$

2. $\int \frac{3x^8 - x^5 + x^4}{x^5} dx.$
3. $\int (6^x \cdot 3^{2x} - 4) dx.$
4. $\int \left(\frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx.$
5. $\int \frac{dx}{1+16x^2}.$

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

6. $\int (8x - 4)^3 dx.$
7. $\int \frac{12x^3 + 5}{3x^4 + 5x - 3} dx.$
8. $\int x^5 \cdot e^{x^6} dx.$
9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:
 $\int (x + 5) \cos x dx.$

Вариант 2

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

1. $\int \left(6 \sin x + 4x^3 - \frac{1}{x} \right) dx.$
2. $\int \frac{x^9 - 3x^7 + 2x^6}{x^7} dx.$
3. $\int (7^x \cdot 2^{2x} + 5) dx.$
4. $\int \left(\frac{1}{1+x^2} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx.$
5. $\int \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}.$

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

6. $\int (7x + 5)^4 dx.$
7. $\int \frac{18x^2 - 3}{6x^3 - 3x + 8} dx.$
8. $\int x^7 \cdot e^{x^8} dx.$
9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:
 $\int (x - 2) \sin x dx.$

Критерии оценивания

«отлично» – 85% – 100% правильных ответов,
 «хорошо» – 65% – 85% правильных ответов,
 «удовлетворительно» – 50% – 65% правильных ответов,
 «неудовлетворительно» – менее 50% правильных ответов

Практическая работа № 3 по теме «Определенный интеграл. Вычисление определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла».

Вариант 1

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$.
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_2^3 (2x - 1)^3 dx$.
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 4$, $y = 0$, $x = -2$, $x = 2$.
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 4$.

Вариант 2

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx$.
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_0^1 (3x + 1)^4 dx$.
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 1$, $y = 0$, $x = -1$, $x = 1$.
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 0$, $x = 1$.

Критерии оценивания

«отлично» – 85% – 100% правильных ответов,

«хорошо» – 65% – 85% правильных ответов,

«удовлетворительно» – 50% – 65% правильных ответов,

«неудовлетворительно» – менее 50% правильных ответов

Практическая работа №4 по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

Вариант 1

1. Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений (для № 1-2).

1. $y = c_1 e^{-5x} + c_2 e^x$, $y'' + 4y' - 5y = 0$.

2. $y = \frac{8}{x}$, $y' = -\frac{1}{8} y^2$.

2. Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка (для № 3-6).

3. $y' = \frac{1}{\cos^2 x} + x^4$.

4. $y' = \frac{x-1}{y^2}$.

5. $y' - 3y + 5 = 0$.

Вариант 2

1. Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений (для № 1-2).

1. $y = c_1 e^x + c_2 x e^x$, $y'' + 2y' + y = 0$

2. $y = e^{4x} + 2$, $y' = 4y$

2. Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка (для № 3-6).

3. $y' = -6y$

$$4. y' = \frac{y}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$5. y'' - 7y' + 10y = 0$$

Вариант 3

1. Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений (для № 1-4).

$$1. y = c_1 e^{-2x} + c_2 x e^{-2x}, \quad y'' + 4y' + 4y = 0.$$

$$2. y = e^{3x} - 5, \quad y' = 3y + 15.$$

2. Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка (для № 6-12).

$$3. y' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} - x^7.$$

$$4. y' = \frac{2x}{y^2}.$$

$$5. y' + 8y - 3 = 0.$$

Вариант 4

1. Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений (для № 1-2).

$$1. y = c_1 e^{3x} + c_2 e^x, \quad y'' - y' - 6y = 0$$

$$2. y = \frac{5}{x}, \quad y' = -y^2$$

2. Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка (для № 6-12).

$$3. y' = 8y$$

$$4. y' = \frac{y}{1+x^2}$$

$$5. y'' + 8y' + 16y = 0$$

Критерии оценивания

«отлично» – 85% – 100% правильных ответов,

«хорошо» – 65% – 85% правильных ответов,

«удовлетворительно» – 50% – 65% правильных ответов,

«неудовлетворительно» – менее 50% правильных ответов

Практическая работа №5 по теме: «Теория рядов»

1. Пользуясь необходимым признаком сходимости, показать, что ряд

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \dots + \frac{n}{n+1} + \dots$$

расходится.

2. С помощью признака Даламбера решить вопрос о сходимости ряда

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{3^2} + \frac{3}{3^3} + \dots + \frac{n}{3^n} + \dots$$

3. Пользуясь признаком Лейбница, исследовать на сходимость знакочередующийся ряд

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{n} + \dots$$

4. Пользуясь признаком сходимости знакопеременного ряда, исследовать на сходимость ряд

$$1 - \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} - \frac{1}{4!} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{n!} + \dots$$

Критерии оценивания

«отлично» – 85% – 100% правильных ответов,

«хорошо» – 65% – 85% правильных ответов,

«удовлетворительно» – 50% – 65% правильных ответов,

«неудовлетворительно» – менее 50% правильных ответов

Раздел 2. Основы дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики

Форма проверки: тесты, практические работы.

Содержание текущего контроля:

Тестовые задания:

Тема: Отношения и множества

1. Понятие множества является одним из основных:

- а) Неопределяемых понятий математики
- б) Определяемых понятий математики
- в) Устойчивых понятий математики
- г) Нет верного ответа

2. Множество N натуральных чисел:

- а) Конечно
- б) Бесконечно
- в) Ограничено
- г) Симметрично

3. Множество всех букв греческого алфавита:

- а) Бесконечно
- б) Конечно
- в) Пустое множество
- г) Ограничено

4. Если каждый элемент множества A является в то же время элементом множества B , то множество A называется:

- а) Подмножеством B
- б) Множество B называется подмножеством множества A
- в) Множество A не является подмножеством множества B
- г) Множество B не является подмножеством множества A

5. Пересечением множеств A и B называется множество тех и только тех элементов, которые принадлежат:

- а) Множеству A
- б) Множеству B
- в) Множеству A и множеству B одновременно
- г) Нет верного ответа

6. Объединением множеств A и B называется множество тех и только тех элементов, которые входят:

- а) Хотя бы в одно из множеств A и B
- б) Которые состоят из тех и только тех элементов множества A , не принадлежащих множеству B
- в) Которые состоят из тех и только тех элементов множества B , не принадлежащих множеству A
- г) И в множество A и в множество B

7. Разностью двух множеств A и B называется множество, состоящее из тех и только тех элементов:

- а) Множества A , которые не принадлежат множеству B
- б) Множества B , которые не принадлежат множеству A

- в) Множества элементов которые принадлежат множеству А и В одновременно
г) Нет верного ответа

8. Выберите утверждение о числовых множествах, которое является истинным...

- а) Множество целых чисел является подмножеством множества действительных чисел.
б) Множество рациональных чисел является подмножеством множества натуральных чисел.

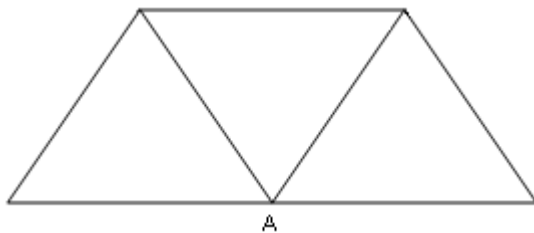
в) Отрезок $[1; 2]$ является подмножеством промежутка $(1; 10]$.

г) Интервал $(-4, 0)$ является подмножеством отрезка $[-3; -1]$.

9. Укажите пару $(x; y)$, находящуюся в отношении $y = \cos x$:

- а) $(1; 1)$
б) $(0; 1)$
в) $(1; 0)$
г) $(0; -1)$

10. Степень вершины А равна...



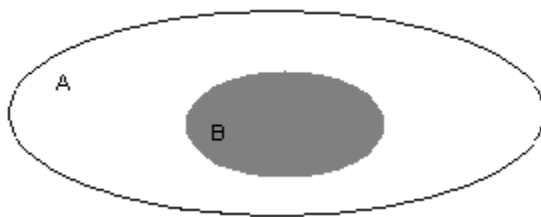
- а) 3
б) 0
в) 4
г) 5

11. Даны множества: $A = \{4, 7, 13\}$, $B = \{0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14\}$

Количество элементов множества, являющегося пересечением множеств А и В, равно...

- а) 1
б) 3
в) 8
г) 10

12. Даны два множества А и В



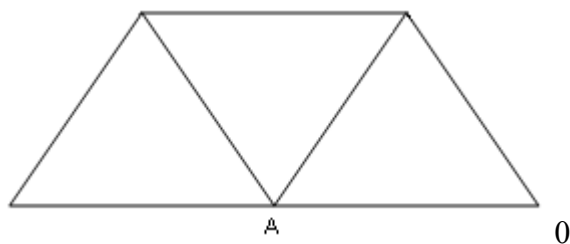
Область, выделенная серым цветом является:

- а) пересечением множества А и В
б) дополнением множества В до множества А
в) объединением множества А и В
г) разностью множества А и В

13. Какое из заданных отношений обладает свойством симметричности?

- а) Отношение «быть меньше»
б) Отношение «быть больше»
в) Отношение «перпендикулярности прямых»
г) Отношение «быть делителем»

14. Количество ребер, идущих к вершине А, равно

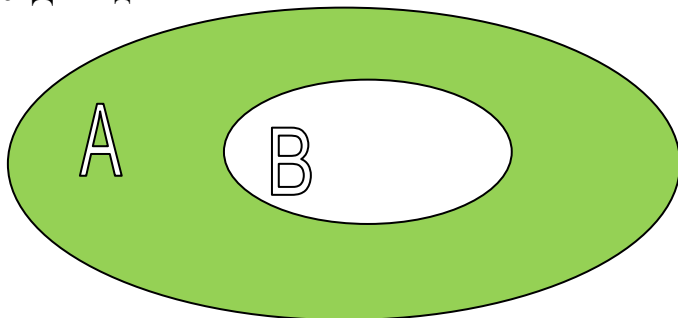


- а) 5
- б) 4
- в) 3

15. Выберите утверждение о числовых множествах, которое является истинным

- а) Отрезок $[1; 10]$ является подмножеством промежутка $(1; 10]$;
- б) Множество натуральных чисел является подмножеством множества целых чисел;
- в) Множество целых чисел является подмножеством множества натуральных чисел;
- г) Интервал $(-4; 0)$ является подмножеством множества натуральных чисел.

16. Даны два множества А и В



Область, выделенная зеленым цветом является

Варианты ответов:

- а) пересечение множества А и В
- б) дополнение множества В до множества А
- в) объединение множества А и В
- г) разность множества А и В

17. Укажите пустые множества среди следующих : множество целых корней уравнения $x^2 - 9 = 0$; множество целых корней уравнения $x^2 + 9 = 0$; множество действительных корней уравнения $\frac{1}{x} = 0$

- а) множество целых корней уравнения $x^2 - 9 = 0$
- б) множество целых корней уравнения $x^2 + 9 = 0$
- в) множество целых корней уравнения $x^2 - 9 = 0$; множество целых корней уравнения $x^2 + 9 = 0$;
- г) множество целых корней уравнения $x^2 + 9 = 0$; множество действительных корней уравнения $\frac{1}{x} = 0$

18. Заданы множества $A = \{2, 3, 4, 5\}$ и $D = \{3, 4, 5\}$. Верным для них будет утверждение:

- а) Множество А – подмножество множества D
- б) Множество D – подмножество множества А
- в) Множество А и множество D равны
- г) Множество А – множество-степень множества D

19. Если отношение задано неравенством: $3x - 4y < 0$, то данному отношению принадлежит следующая пара чисел.

- а) (0; 1)
- б) (3; 1)
- в) (2; 0)
- г) (1; 0)

20. Какое из множеств определяет $A \cup B$, если $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$

- а) $\{1, 4, 5\}$
- б) $\{1, 2, 3, 4, 5\}$
- в) $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
- г) $\{1, 2, 3, 4, 6, 7\}$

Ответы на вопросы теста:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	б	б	а	в	г	а	а	б	в
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
а	а	в	в	б	б	г	б	а	в

Критерии оценки теста:

85 – 100 % правильных ответов	<i>отлично</i>
70 – 84 % правильных ответов	<i>хорошо</i>
52 – 69% правильных ответов	<i>удовлетворительно</i>
0 – 51 % правильных ответов	<i>неудовлетворительно</i>

Тема « Элементы комбинаторики, случайная величина, её вероятность и математическое ожидание.

- Упорядоченное множество, отличающееся только порядком элементов, называется
 - а) перестановкой
 - б) размещением
 - в) сочетанием
 - г) разностью
- Упорядоченное подмножество из n элементов по m элементов, отличающиеся друг от друга либо самими элементами либо порядком их расположения, называется ...
 - а) сочетанием
 - б) размещением
 - в) перестановкой
 - г) разностью
- ... из n элементов по m называется любое подмножество из m элементов, которые отличаются друг от друга по крайней мере одним элементом.
 - а) перестановкой
 - б) размещением
 - в) сочетанием
 - г) разностью
- Событие, которое обязательно произойдет, называется ...
 - а) невозможным
 - б) достоверным
 - в) случайным
 - г) достоверным и случайным
- Событие называется ..., если оно не может произойти в результате данного испытания.
 - а) случайным
 - б) невозможным

- в) достоверным
 г) достоверным и случайным
6. Событие A и $\bar{A}$ называется ..., если непоявление одного из них в результате данного испытания влечет появление другого.
- а) совместимым
 б) несовместимым
 в) противоположным
 г) несовместным и противоположным
7. Число перестановок определяется формулой
- а) $P_n = n!$
 б) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$
 в) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!} + n!$
 г) $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
8. Число сочетаний определяется формулой
- а) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
 б) $C_m^n = \frac{n!}{(n-m)!}$
 в) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$
 г) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!+n!}$
9. Вероятность достоверного события
- а) больше 1
 б) равна 1
 в) равна 0
 г) меньше 1
10. Вероятность невозможного события равна
- а) больше 1
 б) равна 1
 в) равна 0
 г) меньше 1
11. Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фактически произведенных испытаний называется
- а) классической вероятностью
 б) относительной частотой
 в) физической частотой
 г) геометрической вероятностью
12. Отношение меры области, благоприятствующей появлению события, к мере всей области называется
- а) геометрической вероятностью
 б) классической вероятностью
 в) относительной частотой
 г) физической частотой
13. Вероятность появления события A определяется неравенством
- а) $0 < P(A) < 1$

- б) $0 \leq P(A) \leq 1$
 в) $0 < P(A) \leq 1$
 г) нет верного ответа
14. Сумма вероятностей противоположных событий равна
 а) 1
 б) 0
 в) -1
 г) 2
15. Вероятность $P_A(B)$ называется
 а) классической вероятностью
 б) геометрической вероятностью
 в) условной вероятностью
 г) относительной частотой
16. Формула $P(A) = P(H_1)P_{H_1}(A) + P(H_2)P_{H_2}(A) + \dots + P(H_n)P_{H_n}(A)$ называется
 а) формулой полной вероятности
 б) формулой Байеса
 в) формулой Бернулли
 г) формулой Ньютона
17. Вычислить P_4
 а) 4
 б) 16
 в) 24
 г) 32
18. Вычислить A_6^4
 а) 8
 б) 12
 в) 6
 г) 16
19. Случайной величиной называется переменная величина, которая в зависимости от исходов испытания принимает то или иное значение:
 а) Не зависящее от случая
 б) Зависящее от исхода опыта
 в) Зависящее от переменной
 г) Не зависящее от переменной
20. Случайная величина, принимающая различные значения, которые можно записать в виде конечной или бесконечной последовательности, называется:
 а) Случайной величиной
 б) Дискретной случайной величиной
 в) Постоянной величиной
 г) Переменной величиной

Ответы на вопросы теста:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	б	в	б	б	в	а	в	б	в
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
б	б	б	а	а	а	в	б	б	б

Критерии оценки теста:

85 – 100 % правильных ответов	<i>отлично</i>
70 – 84 % правильных ответов	<i>хорошо</i>
52 – 69% правильных ответов	<i>удовлетворительно</i>
0 – 51 % правильных ответов	<i>неудовлетворительно</i>

2. Практические работы

Практическая работа №1 по теме «Случайная величина. Вероятность»

Вариант 1

1. Из корзины, в которой находятся 4 белых и 7 черных шара, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется черным.
2. Определить вероятность появления «герба» при бросании монеты.
3. В корзине 20 шаров: 5 синих, 4 красных, остальные черные. Выбирают наудачу один шар. Определить, с какой вероятностью он будет цветным.

Вариант 2 .

1. В одной корзине находятся 4 белых и 8 черных шаров, в другой – 3 белых и 9 черных. Из каждой корзины вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся белыми.
2. Бросают две монеты. Определить, с какой вероятностью появится «герб» на обеих монетах.
3. Из корзины, в которой находятся 7 белых и 3 черных шара, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется белым.

Время на выполнение: 30 мин.

Критерии оценивания

«отлично» – верно выполнено 3 задания;

«хорошо» – верно выполнено 2 задания;

«удовлетворительно» – верно выполнено 2 задания, но имеются недочеты;

«неудовлетворительно» – верно выполнено менее 2 заданий.

Практическая работа №2 по теме «Математическое ожидание и дисперсия случайной величины».

1. В лотерее 100 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 200 рублей и двадцать выигрышей по 50 рублей. Пусть X – величина возможного выигрыша для человека, имеющего один билет. Составить закон распределения этой случайной величины X .
2. Случайная величина X задана законом распределения:

1	4	6
0,1	0,6	0,3

Найти ее математическое ожидание.

3. Согласно статистике, вероятность того, что двадцатипятилетний человек проживет еще год, равно 0,992. Компания предлагает застраховать жизнь на год на 1000 у.е. с уплатой 10 у.е. взноса. Определить, какую прибыль ожидает компания от страховки одного двадцатипятилетнего человека.
4. Случайная величина X задана законом распределения:

1	5	8
0,1	0,2	0,7

Найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение этой случайной величины X .

5. Случайные величины X и Y заданы законом распределения. Найти математическое ожидание этих случайных величин и определить по таблицам, какая из данных

величин более рассеяна. Подсчитать дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$. Убедиться, что $D(X) > D(Y)$.

X	2	20	28	50
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

Y	23	25	26
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$

Время на выполнение: 40 мин.

Критерии оценивания

«отлично» – 85% – 100% правильных ответов,

«хорошо» – 65% – 85% правильных ответов,

«удовлетворительно» – 50% – 65% правильных ответов,

«неудовлетворительно» – менее 50% правильных ответов

Раздел 3. Элементы линейной алгебры

Форма проверки: практические работы.

Содержание текущего контроля:

1. Практические работы

Практическая работа №1 по теме «Матрицы. Действия над матрицами».

Вариант 1. Вычислить $A \cdot B - 3C$, если

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ -1 & 4 & 1 \\ 5 & -3 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 4 \\ -5 & 3 & 6 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 2. Вычислить $A \cdot B - 3C$, если

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

Критерии оценивания

«отлично» – 100% выполнения

«хорошо» – 85% выполнения (недочет)

«удовлетворительно» – не грубая ошибка,

«неудовлетворительно» – решено неверно

Практическая работа №2 по теме «Матрицы. Действия над матрицами. Решение систем линейных уравнений различными методами».

Инструкция к заданию: Используя свойства матриц и систем линейных уравнений, решить системы уравнений методом Крамера, методом Гаусса, методом обратной матрицы.

Вариант 1

$$1. \text{ Найти матрицу } C = A + 3B, \text{ если } A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 5, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 7. \end{cases}$$

Вариант 2

1. Найти матрицу $C=2A-B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = -2, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 5. \end{cases}$$

Вариант 3

1. Найти матрицу $C=3A+B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 4, \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$$

Вариант 4

1. Найти матрицу $C=A-4B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 3, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$$

Вариант 5

1. Найти матрицу $C=4A-B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 3, \\ 3x_1 + 7x_2 + x_3 = 10. \end{cases}$$

Вариант 6

1. Найти матрицу $C=A+2B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

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

Критерии оценивания

«отлично» – 100% выполнения
 «хорошо» – 85% выполнения (недочет)
 «удовлетворительно» – не грубая ошибка,
 «неудовлетворительно» – решено неверно

4. Формы и содержание промежуточной аттестации по дисциплине «Математика» 3 семестр

Форма контроля: дифференцированный зачёт (контрольная работа)

I вариант

1. Даны множества: $A = \{1, 6, 3, 8, 7\}$ и $B = \{1, 8, 2, 6, 7\}$.

Найти: $A \cap B$, $A \cup B$, $A \setminus B$.

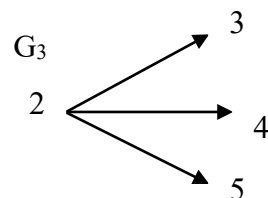
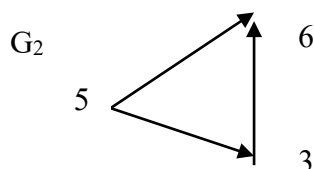
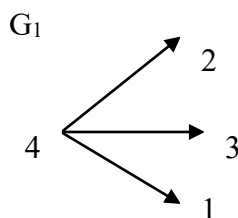
2. Изобразить в прямоугольной системе координат декартово произведение множеств $X \times Y$, если:

- $X = [-1, 5]$, $Y = [-1, 5]$
- $X = \mathbb{R}$, $Y = [0, 7]$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 2x - x^2, \quad y = x^2$$

4. Построить матрицы смежности и инцидентности графа $G: G_1 \cup G_2 \cup G_3$



5. Найти производную функции: $f(x) = \sqrt{41x^2 - 21x + 16}$; $f(x) = \frac{7}{(6 + 4x)^7}$

6. Вычислите интеграл:

$$1). \int_1^4 \sqrt{x} dx; \quad 2). \int_0^1 (x^2 + 1) dx; \quad 3). \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{3dx}{\cos^2 x}; \quad 4). \int_{-1}^1 (2x^2 - 5x - 7) dx;$$

7. Два события называются несовместными, если... . Привести пример.

8. Дать определение числового ряда. Пример.

9. Докажите, что функция $y = 7e^{-2x}$ удовлетворяет уравнению $y' = -2y$.

II вариант

1. Даны множества: $A = \{4, 20, 30, 40, 78\}$ и $B = \{30, 78, 4\}$

Найти: $A \cap B, A \cup B, A \setminus B$.

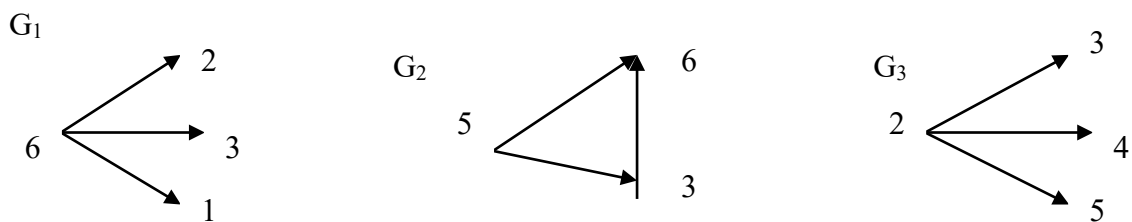
2. Изобразить в прямоугольной системе координат декартово произведение множеств $X * Y$, если:

$$X = [-6; 6], \quad Y = [-2; 2]$$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 2x, \quad y = x^2$$

4. Построить матрицы смежности и инцидентности графа $G: G_1 \cup G_2 \cup G_3$



5. Найти производную функции: $f(x) = \sqrt{41x^2 - 21x + 16}$; $f(x) = \frac{7}{(6 + 4x)^7}$;

6. Вычислите интеграл:

$$1). \int_0^3 5dx; \quad 2). \int_2^7 \frac{dx}{x^7}; \quad 3). \int_1^4 (3 - 2x)dx; \quad 4). \int_0^2 (2x^2 - x - 1)dx;$$

7. События $A_1, A_2, \dots, A_n$ называются равновероятными, если... . Привести пример.

8. Гармонический ряд, определение. Пример.

9. Докажите, что функция $y = 5e^{3x}$ удовлетворяет уравнению $y' = 3y$.

Критерии оценки контрольной работы

"Отлично" – если студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал в рамках указанных общих и профессиональных компетенций, знаний и умений. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с условиями современного производства, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

"Хорошо" – если твердо студент знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

"Удовлетворительно" – если студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

"Неудовлетворительно" – если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

Список литературы

Основные источники:

1. Баврин.И.И. Математика: Учебник и практикум для СПО. М.: Издательство Юрайт. 2019. 616 с.
2. Богомолов Н.В. Математика. Задачи с решениями. Часть 1: учеб. пособие для СПО. М.: Издательство Юрайт. 2019. 439 с.
3. Богомолов Н.В. Математика. Задачи с решениями. Часть 2: учеб. пособие для СПО. М.: Издательство Юрайт. 2019. 320 с.
4. Гисин В.Б., Кремер Н.Ш. Математика практикум для СПО. М.: Издательство Юрайт. 2019. 202 с.
5. Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика. /под ред. В.А. Гусева. Учебник для СПО. М.: Academia, 2015. 416 с.
6. Дадаян А.А. Сборник задач по математике: учеб. пособие. М.: Форум Инфра-М, 2016. 352 с.
7. Дорофеева А.В. Математика. Сборник задач: учебник и практикум для СПО. М.: Издательство Юрайт. 2019. 176 с.
8. Щипачев В. С. Математика: Учебник и практикум для СПО. М.: Издательство Юрайт. 2019. 447 с.

Дополнительные источники:

1. Валуце И.И., Дилигул Г.Д. Математика для техникумов. М.: Наука., 1990. 576с.
2. Виноградов И. М.Элементы высшей математики. М: Высш. шк., 2007. 352с.
3. Григорьев В.П. Элементы высшей математики. - М: Высш. шк., 2008. 328 с.
4. Григорьев С.Г. Математика: учебник для студентов сред. проф. учреждений / С.Г. Григорьев, С.В. Задулина; под ред. В.А. Гусева. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. 384 с.:
5. Дадаян, А.А. Математика. - М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2007. 398 с.
6. Дадаян, А.А. Сборник задач по математике. - М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2007. 216 с.
7. Дубинский Ю.А., Григорьев В.П. Элементы высшей математики: учебник для среднего профессионального образования. М.: ИЦ Академия, 2014. 320с.
8. Курбатова Э., Омельченко В. Математика: учебник. М.: Феникс, 2012. 384с
9. Пехлецкий И.Д. Математика: Учебник. М.: Мастерство, 2014. 320 с.
10. Стойлова Л.П., Пышкало А.М. Математика: Учебник для СПО. М.: Просвещение, 2017. 360 с.
11. Спирина. М.С. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / М.С. Спирина, П.А. Спирин. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. 352 с.

12. Стойлова, Л.П. Математика. Сборник задач: Учебное пособие для студентов учреждений высшего профессионального образования / Л.П. Стойлова, Е.А. Конобеева, Т.А. Конобеева. - М.: ИЦ Академия, 2013. 240 с.
13. Шипачев В. Основы высшей математики: учебное пособие для ВТУЗов. М: Высш. шк., 2007. 398с

Интернет-ресурсы:

1. http://www.exponenta.ru/educat/links/l_educ.asp#0 – Полезные ссылки на сайты математической и образовательной направленности: Учебные материалы, тесты
2. <http://mathsun.ru/> – Биографии великих математиков.
3. <http://festival.1september.ru/>
4. <http://www.fepo.ru>
5. www.mathematics.ru

Общие положения

Результатом освоения учебной дисциплины **ЕН.01 Математика** являются освоенные умения и усвоенные знания, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Формой аттестации являются:

3 семестр - дифференцированный зачет

1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

1.1. Освоенные умения:

У.1. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;

1.2. Усвоенные знания

- 3.1. Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;
- 3.2. Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- 3.3. Основные понятия и методы математического анализа;
- 3.4. Основы теории вероятностей и математической статистики;
- 3.5. Основные понятия и методы дискретной математики, линейной алгебры

1.3. Формируемые компетентности

Общие компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции:

ПК 1.2. Проводить подготовку личного состава к действиям по тушению пожаров.

ПК 1.4. Организовывать проведение аварийно-спасательных работ.

ПК 2.1. Осуществлять проверки противопожарного состояния промышленных,

сельскохозяйственных объектов, зданий и сооружений различного назначения.

ПК 2.2. Разрабатывать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность зданий, сооружений, технологических установок и производств.

ПК 2.3. Проводить правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений.

**2. Распределение оценочных средств по элементам знаний, умений и компетенциям
текущего контроля и промежуточной аттестации**

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды оценивае мых знаний	Коды оценивае мых умений	Коды формируемых ПК, ОК	Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточно й аттестации (по семестрам)
	Введение			ОК.01	Сообщения
1.	Раздел 1. Основы математического анализа	3.1; 3.2; 3.3	У.1	ОК.01; ОК.02; ОК.04; ОК.05; ПК 1.2; ПК.2.3	Практические задания
2.	Раздел 2. Основы дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики	3.1; 3.2; 3.3; 3.5	У.1;	ОК.01; ОК.04; ОК.02; ОК.05; ПК 1.2; ПК 2.2; ПК.2.3	Тест. Практические задания.
3.	Раздел 3. Элементы линейной алгебры	3.1; 3.2; 3.3; 3.4; 3.5	У.1	ОК.01; ОК.02; ОК.04. ПК 2.1	Тест. Практические задания.
	Промежуточная аттестация	3.1; 3.2; 3.4; 3.5; 3.6; 3.7	У.1; У.2; У.3; У.4; У.5	ОК.02; ОК.04. ПК 3.1; ПК 3.5 ПК.5.2	Дифференциров анный зачет

3. Формы и содержание текущего контроля и оценивания по дисциплине

Введение

Форма проверки: сообщение

Содержание текущего контроля:

Темы сообщений: Технологические процессы пожароопасных производств; Технологические процессы (тактика) тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ; История развития математики; Великие математики;

Критерии оценки сообщений

Критерии оценки	Баллы
1 критерий: умение формулировать собственную точку зрения	
– собственная точка зрения сформулирована четко	1
– собственная точка зрения не сформулирована	0
2 критерий: соблюдение структуры аргументации: тезисы+аргументы+выводы/суждения	
– структура изложения соблюдена.	1
– структура изложения не соблюдена.	0
3 критерий: качество изложения материала	
– материал изложен логично, грамотно, с уместным использованием цитат, интересно читается	2
– частично нарушена логика, имеются фактические и речевые ошибки	1
– материал изложен с нарушением стиля, с большим количеством фактических и речевых ошибок	0
4 критерий: качество оформления сообщения	
– соблюдена структура, сноски и список литературы оформлены в соответствии с требованиями	2
– структура соблюдена частично, сноски и список литературы оформлены с нарушениями	1
– структура не соблюдена, нет сносок или списка литературы.	0
Максимальный балл	6

Перевод баллов в качественную оценку:

6 баллов	отлично
5–4 баллов	хорошо
3 балла	удовлетворительно
2–0 балла	неудовлетворительно

Раздел 1. Основы математического анализа

Форма проверки: тесты, практические работы.

Содержание текущего контроля:

1. Тестовые задания:

Тема: Производная и ее приложения

1. Предел отношения приращения функции в точке x к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю называется...
 - а) производной функции
 - б) неопределенным интегралом

- в) пределом функции
 - г) первообразной
2. Если материальная точка движется по закону $S(t)$, то первая производная от пути по времени есть...
 - а) угловой коэффициент
 - б) ускорение движения
 - в) скорость в данный момент времени
 - г) нет верного ответа
 3. Геометрический смысл производной состоит в том, что ...
 - а) она равна пределу функции
 - б) она равна всегда нулю
 - в) она равна угловому коэффициенту касательной
 - г) она равна максимальному значению функции
 4. Дифференцирование – это...
 - а) вычисление предела
 - б) вычисление приращения функции
 - в) нахождение производной от данной функции
 - г) составление уравнения нормали
 5. Эта формула выражает $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$
 - а) первый замечательный предел
 - б) первообразную
 - в) угловой коэффициент касательной
 - г) максимальное значение функции
 6. Уравнение касательной к данной линии в точке М имеет вид...
 - а) $y - y_0 = y'(x_0)(x - x_0)$
 - б) $y = y'(x)(x - x_0)$
 - в) $y - y_0 = x - x_0$
 - г) $y = y * x$
 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
 - б) выносить за знак производной
 - в) не принимать во внимание
 - г) принять за нуль
 9. Ускорение прямолинейного движения равно...
 - а) скорости от пути по времени
 - б) первой производной от пути по времени
 - в) второй производной от пути по времени
 - г) нулю
 10. Функция возрастает на заданном промежутке, если...
 - а) первая производная положительна
 - б) вторая производная положительна
 - в) первая производная отрицательна
 - 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) ∞

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

а) не существует; б) 0; в) ∞ ; 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) ∞

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

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) $y' = -e^x + 9x^2$; 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) $y'' = 7$

Ответы на вопросы теста:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	в	в	в	а	а	г	б	в	а

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
в	а	г	а	а	в	а	в	а	б

Критерии оценки теста:

85 – 100 % правильных ответов	<i>отлично</i>
70 – 84 % правильных ответов	<i>хорошо</i>
52 – 69% правильных ответов	<i>удовлетворительно</i>
0 – 51 % правильных ответов	<i>неудовлетворительно</i>

Тема: Интеграл и его применение

1. 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
- б) дифференциал функции
- в) первообразная для функции f
- г) производная в точке

2. Множество первообразных для данной функции $f(x)$ называется...

- а) функцией
- б) неопределенным интегралом
- в) постоянным множителем
- г) частной производной

3. Операция нахождения неопределенного интеграла называется...

- а) дифференцированием функции
- б) преобразованием функции
- в) интегрированием функции
- г) нет верного ответа

4. Непосредственное интегрирование, метод подстановки, интегрирование по частям это...

- а) методы нахождения производной
- б) методы интегрирования
- в) методы решения задачи Коши
- г) все ответы верны

5. Производная от неопределенного интеграла равна...

- а) подынтегральной функции
- б) постоянной интегрирования
- в) переменной интегрирования
- г) любой функции

6. Неопределенный интеграл от алгебраической суммы двух или нескольких функций равен...

- а) произведению интегралов этих функций
- б) разности этих функций
- в) алгебраической сумме их интегралов
- г) интегралу частного этих функций

7. Определенный интеграл вычисляют по формуле...

- а) $\int\limits_A^B f(x)dx = F(a)-F(b)$

$$\text{б) } \int_A^B f(x)dx = F(b)-F(a)$$

$$\text{в) } \int_A^B f(x)dx = F(a)+F(b)$$

$$\text{г) } \int_A^B f(x)dx = F(a)$$

8. Определенный интеграл с одинаковыми пределами равен...

- а) единице
- б) бесконечности
- в) нулю
- г) указанному пределу

9. При перемене местами верхнего и нижнего пределов интегрирования определенный интеграл...

- а) остается прежним
- б) меняет знак
- в) увеличивается в два раза
- г) равен нулю

10. Определенный интеграл используется при вычислении...

- а) площадей плоских фигур
- б) объемов тел вращения
- в) пройденного пути
- г) всех перечисленных элементов

11. Формула Ньютона-Лейбница

$$\text{д) } \int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a)$$

$$\text{е) } \int_a^b f(t)dt = F(a) - F(b)$$

$$\text{ж) } \int_a^b f(t)dt = F(a) - F(b) + \tilde{n}$$

$$\text{з) } \int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a) + \tilde{n}$$

12. Вычисление пути, пройденного материальной точкой производится по формуле:

$$\text{д) } S = \int_{t_1}^{t_2} f(t)dt$$

$$\text{е) } S = \int f(t)dt$$

$$\text{ж) } S = \int_{t_2}^{t_1} f(t)dt$$

$$\text{з) } S = dt \int_{t_1}^{t_2} f(t)$$

13. 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

$$\text{д) } V = \pi \int_a^b y^2 dx$$

$$\text{е) } V = \pi \int_a^b x^2 dx$$

$$\text{ж) } V = \pi \int_b^a y^2 dx$$

$$\text{з) } V = \pi \int_b^a x^2 dx$$

14. 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

$$\text{д) } S = \int_a^b f(x) dx$$

$$\text{е) } S = \int_b^a f(x) dx$$

$$\text{ж) } S = \int f(x) dx$$

$$\text{з) } S = f(x) \int_a^b dx$$

15. Укажите первообразную функции $f(x) = 3x^2 - \sin x$

$$\text{д) } F(x) = x^3 + \cos x$$

$$\text{е) } F(x) = \frac{x^2}{2} - \sin x$$

$$\text{ж) } F(x) = x^2 + \cos x$$

$$\text{з) } F(x) = 2 - \cos x$$

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

а) 36; б) 17; в) 16; г) 15

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

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

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

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

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

а) 19; б) 18; в) 35; г) 27

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

$$\text{а) } x^5; \text{ б) } 5x^5 + C; \text{ в) } x^5 + C; \text{ г) } 5x^3 + C$$

Ответы на вопросы теста:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	б	в	б	а	в	б	в	б	а, б
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
а	а	а	а	а	г	б	а	а	в

Критерии оценки теста:

85 – 100 % правильных ответов	<i>отлично</i>
70 – 84 % правильных ответов	<i>хорошо</i>
52 – 69% правильных ответов	<i>удовлетворительно</i>
0 – 51 % правильных ответов	<i>неудовлетворительно</i>

Тема: Обыкновенные дифференциальные уравнения

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

- д) Дифференциальным
- е) Интегральным
- ж) Логарифмическим
- з) Показательным

2. Общим решением дифференциального уравнения первого порядка называется функция:

- д) $y = \varphi(x, C)$
- е) $y = \varphi(x)$
- ж) $y = \tilde{N}\varphi(x)$
- з) $y = C^2\varphi(x)$

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

- д) $y = \varphi(x, C_0)$
- е) $y = \varphi(x)$
- ж) $y = C_0\varphi(x)$
- з) $y = C_0\varphi(x^2)$

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

- д) Дифференциальным уравнением второго порядка
- е) Дифференциальным уравнением первого порядка
- ж) Дифференциальным уравнением третьего порядка
- з) Нет верного ответа

5. Общим решением дифференциального уравнения второго порядка называется функция:

- д) $y = \varphi(x, C_1, C_2)$ от x
- е) $y = \varphi(x, C_1)$ от x
- ж) $y = \varphi(x, C_2)$ от x
- з) $y = \varphi^2(x, C_1)$ 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 $g(y)dy + f(x)dx = 0 \dots$
- метод разделения переменных
 - метод с постоянными коэффициентами;
 - метод параметров;
 - 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 ...
- интеграл, содержащий произвольную постоянную C
 - интеграл, содержащий конкретное значение C
 - значение определенного интеграла
 - интегральная линия дифференциального уравнения
10. Степенью дифференциального уравнения называется
- показатель степени производной искомой функции, с которым эта производная входит в данное уравнение;
 - наибольшая степень выражения;
 - сумма показателей производных;
 - сумма показателей выражения
11. Частным решением дифференциального уравнения называется ...
- интеграл, содержащий конкретное значение C
 - интеграл, содержащий произвольную постоянную C
 - значение определенного интеграла
 - интегральная линия дифференциального уравнения
12. Для нахождения частного решения дифференциального уравнения, необходимо ...
- знание начальных условий;
 - знание пределов интегрирования
 - знание методов решения дифференциальных уравнений
 - знание методов интегрирования
13. Дифференциальное уравнение вида $Y' + P(x) = Q(X)$ называется ...
- линейным
 - квадратным
 - параметрическим
 - уравнением с одной переменной
14. Уравнение вида $Y'' + PY' + QY = F(x)$ называется ...
- линейным однородным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами
 - параметрическим уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами
 - однородным уравнением второго порядка
 - биквадратным уравнением
15. Общий вид решения уравнения $Y'' + PY' + QY = 0$ при условии k_1, k_2 – действительные корни характеристического уравнения...
- $y = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$
 - $y = C_1 e^{k_1 x}$
 - $y = C_2 e^{k_2 x}$
 - $y = C_1 + C_2$
16. Дифференциальное уравнение $\frac{dy}{y-3} = 2dx$ в результате разделения переменных сводится к уравнению
- $y dx = x^2 dy$

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) $k^2 + \frac{1}{4} = 0$

в) $k^2 - k + \frac{1}{4} = 0$

г) $k^2 - k = 0$

Ответы на вопросы теста:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	а	а	а	а	б	а	г	а	а
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
а	а	а	а	а	в	а	б	в	в

Критерии оценки теста:

85 – 100 % правильных ответов	<i>отлично</i>
70 – 84 % правильных ответов	<i>хорошо</i>
52 – 69% правильных ответов	<i>удовлетворительно</i>
0 – 51 % правильных ответов	<i>неудовлетворительно</i>

2. Практические работы

Практическая работа № 1 по теме «Пределы. Непрерывность функций».

Вариант 1

5. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 8x + 15}.$$

6. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x + 5}{3x - 6}.$$

7. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 12x}.$$

8. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{x}\right)^{\frac{x}{3}}.$$

Вариант 2

5. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + x - 20}{x^2 - 16}.$$

6. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x + 6}{2x - 4}.$$

7. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\sin 13x}.$$

8. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{12}{x}\right)^{\frac{x}{4}}.$$

Вариант 3

5. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 49}{x^2 - 5x - 14}.$$

6. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 4}{2x - 6}.$$

7. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{\sin 4x}.$$

8. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{15}{x}\right)^{\frac{x}{5}}.$$

Вариант 4

5. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 12x + 35}{x^2 - 25}.$$

6. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 1}{2x - 10}.$$

7. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{\sin 19x}.$$

8. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{2x}.$$

Вариант 5

5. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 3x - 18}{x^2 - 36}.$$

6. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x - 3}{3x - 12}.$$

7. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 14x}.$$

8. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{10}{x}\right)^{3x}.$$

Вариант 6

5. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 9} \frac{x^2 - 81}{x^2 - 11x + 18}.$$

6. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{3x - 5}{2x - 12}.$$

7. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 19x}{\sin 3x}.$$

8. Вычислить предел функции:

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

Время на выполнение: 40 мин.

Критерии оценивания:

«отлично» – верно выполнено 4 задания;

«хорошо» – верно выполнено 3 задания;

«удовлетворительно» – верно выполнено 2 задания;

«неудовлетворительно» – верно выполнено менее 2 заданий.

Практическая работа №2 по теме «Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Замена переменной».

Вариант 1

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

$$10. \quad \int \left(5 \cos x - 3x^2 + \frac{1}{x}\right) dx.$$

$$11. \int \frac{3x^8 - x^5 + x^4}{x^5} dx.$$

$$12. \int (6^x \cdot 3^{2x} - 4) dx.$$

$$13. \int \left(\frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx.$$

$$14. \int \frac{dx}{1+16x^2}.$$

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

$$15. \int (8x-4)^3 dx.$$

$$16. \int \frac{12x^3 + 5}{3x^4 + 5x - 3} dx.$$

$$17. \int x^5 \cdot e^{x^6} dx.$$

$$18. \text{Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:} \\ \int (x+5)\cos x dx.$$

Вариант 2

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

$$10. \int \left(6 \sin x + 4x^3 - \frac{1}{x} \right) dx.$$

$$11. \int \frac{x^9 - 3x^7 + 2x^6}{x^7} dx.$$

$$12. \int (7^x \cdot 2^{2x} + 5) dx.$$

$$13. \int \left(\frac{1}{1+x^2} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx.$$

$$14. \int \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}.$$

Найти неопределенные интегралы методом подстановки (для № 6-8).

$$15. \int (7x+5)^4 dx.$$

$$16. \int \frac{18x^2 - 3}{6x^3 - 3x + 8} dx.$$

$$17. \int x^7 \cdot e^{x^8} dx.$$

$$18. \text{Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:} \\ \int (x-2)\sin x dx.$$

Критерии оценивания

«отлично» – 85% – 100% правильных ответов,

«хорошо» – 65% – 85% правильных ответов,

«удовлетворительно» – 50% – 65% правильных ответов,

«неудовлетворительно» – менее 50% правильных ответов

Практическая работа № 3 по теме «Определенный интеграл. Вычисление определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла».

Вариант 1

5. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$.
6. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_2^3 (2x - 1)^3 dx$.
7. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 4$, $y = 0$, $x = -2$, $x = 2$.
8. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 4$.

Вариант 2

5. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx$.
6. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_0^1 (3x + 1)^4 dx$.
7. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 1$, $y = 0$, $x = -1$, $x = 1$.
8. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 0$, $x = 1$.

Критерии оценивания

«отлично» – 85% – 100% правильных ответов,

«хорошо» – 65% – 85% правильных ответов,

«удовлетворительно» – 50% – 65% правильных ответов,

«неудовлетворительно» – менее 50% правильных ответов

Практическая работа №4 по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

Вариант 1

1. Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений (для № 1-2).

1. $y = c_1 e^{-5x} + c_2 e^x$, $y'' + 4y' - 5y = 0$.

2. $y = \frac{8}{x}$, $y' = -\frac{1}{8} y^2$.

2. Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка (для № 3-6).

3. $y' = \frac{1}{\cos^2 x} + x^4$.

4. $y' = \frac{x-1}{y^2}$.

5. $y' - 3y + 5 = 0$.

Вариант 2

1. Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений (для № 1-2).

1. $y = c_1 e^x + c_2 x e^x$, $y'' + 2y' + y = 0$

2. $y = e^{4x} + 2$, $y' = 4y$

2. Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка (для № 3-6).

3. $y' = -6y$

$$4. y' = \frac{y}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$5. y'' - 7y' + 10y = 0$$

Вариант 3

1. Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений (для № 1-4).

$$1. y = c_1 e^{-2x} + c_2 x e^{-2x}, \quad y'' + 4y' + 4y = 0.$$

$$2. y = e^{3x} - 5, \quad y' = 3y + 15.$$

2. Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка (для № 6-12).

$$3. y' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} - x^7.$$

$$4. y' = \frac{2x}{y^2}.$$

$$5. y' + 8y - 3 = 0.$$

Вариант 4

1. Являются ли данные функции решениями данных дифференциальных уравнений (для № 1-2).

$$1. y = c_1 e^{3x} + c_2 e^x, \quad y'' - y' - 6y = 0$$

$$2. y = \frac{5}{x}, \quad y' = -y^2$$

2. Решить следующие дифференциальные уравнения первого и второго порядка (для № 6-12).

$$3. y' = 8y$$

$$4. y' = \frac{y}{1+x^2}$$

$$5. y'' + 8y' + 16y = 0$$

Критерии оценивания

«отлично» – 85% – 100% правильных ответов,

«хорошо» – 65% – 85% правильных ответов,

«удовлетворительно» – 50% – 65% правильных ответов,

«неудовлетворительно» – менее 50% правильных ответов

Практическая работа №5 по теме: «Теория рядов»

5. Пользуясь необходимым признаком сходимости, показать, что ряд

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \dots + \frac{n}{n+1} + \dots$$

расходится.

6. С помощью признака Даламбера решить вопрос о сходимости ряда

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{3^2} + \frac{3}{3^3} + \dots + \frac{n}{3^n} + \dots$$

7. Пользуясь признаком Лейбница, исследовать на сходимость знакочередующийся ряд

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{n} + \dots$$

8. Пользуясь признаком сходимости знакопеременного ряда, исследовать на сходимость ряд

$$1 - \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} - \frac{1}{4!} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{1}{n!} + \dots$$

Критерии оценивания

«отлично» – 85% – 100% правильных ответов,

«хорошо» – 65% – 85% правильных ответов,

«удовлетворительно» – 50% – 65% правильных ответов,

«неудовлетворительно» – менее 50% правильных ответов

Раздел 2. Основы дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики

Форма проверки: тесты, практические работы.

Содержание текущего контроля:

Тестовые задания:

Тема: Отношения и множества

1. Понятие множества является одним из основных:

- д) Неопределяемых понятий математики
- е) Определяемых понятий математики
- ж) Устойчивых понятий математики
- з) Нет верного ответа

2. Множество N натуральных чисел:

- д) Конечно
- е) Бесконечно
- ж) Ограничено
- з) Симметрично

3. Множество всех букв греческого алфавита:

- д) Бесконечно
- е) Конечно
- ж) Пустое множество
- з) Ограничено

4. Если каждый элемент множества A является в то же время элементом множества B , то множество A называется:

- д) Подмножеством B
- е) Множество B называется подмножеством множества A
- ж) Множество A не является подмножеством множества B
- з) Множество B не является подмножеством множества A

5. Пересечением множеств A и B называется множество тех и только тех элементов, которые принадлежат:

- д) Множеству A
- е) Множеству B
- ж) Множеству A и множеству B одновременно
- з) Нет верного ответа

6. Объединением множеств A и B называется множество тех и только тех элементов, которые входят:

- д) Хотя бы в одно из множеств A и B
- е) Которые состоят из тех и только тех элементов множества A , не принадлежащих множеству B
- ж) Которые состоят из тех и только тех элементов множества B , не принадлежащих множеству A
- з) И в множество A и в множество B

7. Разностью двух множеств A и B называется множество, состоящее из тех и только тех элементов:

- д) Множества A , которые не принадлежат множеству B
- е) Множества B , которые не принадлежат множеству A

ж) Множества элементов которые принадлежат множеству А и В одновременно

з) Нет верного ответа

8. Выберите утверждение о числовых множествах, которое является истинным...

д) Множество целых чисел является подмножеством множества действительных чисел.

е) Множество рациональных чисел является подмножеством множества натуральных чисел.

ж) Отрезок $[1; 2]$ является подмножеством промежутка $(1; 10]$.

з) Интервал $(-4, 0)$ является подмножеством отрезка $[-3; -1]$.

9. Укажите пару $(x; y)$, находящуюся в отношении $y = \cos x$:

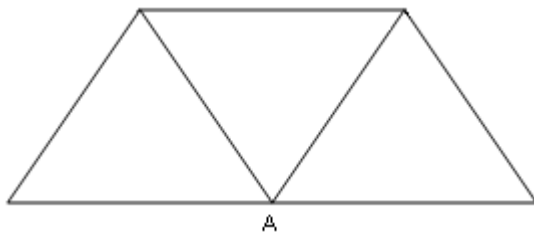
д) $(1; 1)$

е) $(0; 1)$

ж) $(1; 0)$

з) $(0; -1)$

10. Степень вершины А равна...



д) 3

е) 0

ж) 4

з) 5

11. Даны множества: $A = \{4, 7, 13\}$, $B = \{0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14\}$

Количество элементов множества, являющегося пересечением множеств А и В, равно...

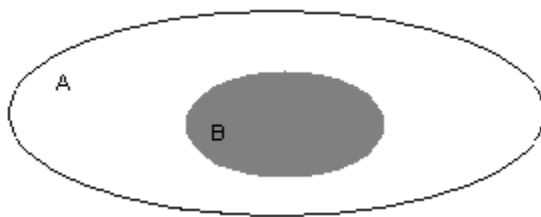
д) 1

е) 3

ж) 8

з) 10

12. Даны два множества А и В



Область, выделенная серым цветом является:

д) пересечением множества А и В

е) дополнением множества В до множества А

ж) объединением множества А и В

з) разностью множества А и В

13. Какое из заданных отношений обладает свойством симметричности?

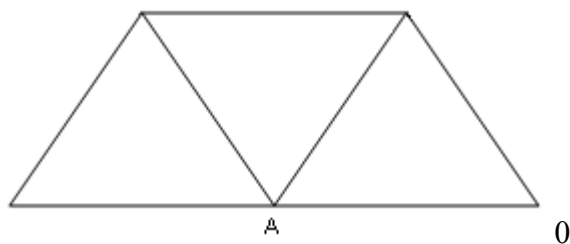
д) Отношение «быть меньше»

е) Отношение «быть больше»

ж) Отношение «перпендикулярности прямых»

з) Отношение «быть делителем»

14. Количество ребер, идущих к вершине А, равно

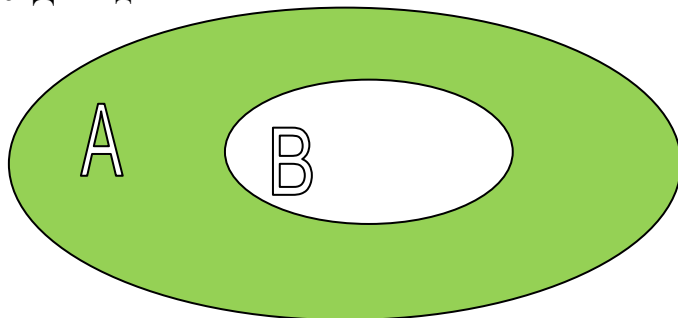


- г) 5
- д) 4
- е) 3

15. Выберите утверждение о числовых множествах, которое является истинным

- д) Отрезок $[1; 10]$ является подмножеством промежутка $(1; 10]$;
- е) Множество натуральных чисел является подмножеством множества целых чисел;
- ж) Множество целых чисел является подмножеством множества натуральных чисел;
- з) Интервал $(-4; 0)$ является подмножеством множества натуральных чисел.

16. Даны два множества А и В



Область, выделенная зеленым цветом является

Варианты ответов:

- д) пересечение множества А и В
- е) дополнение множества В до множества А
- ж) объединение множества А и В
- з) разность множества А и В

17. Укажите пустые множества среди следующих : множество целых корней уравнения $x^2 - 9 = 0$; множество целых корней уравнения $x^2 + 9 = 0$; множество действительных корней уравнения $\frac{1}{x} = 0$

- а) множество целых корней уравнения $x^2 - 9 = 0$
- б) множество целых корней уравнения $x^2 + 9 = 0$
- в) множество целых корней уравнения $x^2 - 9 = 0$; множество целых корней уравнения $x^2 + 9 = 0$;
- г) множество целых корней уравнения $x^2 + 9 = 0$; множество действительных корней уравнения $\frac{1}{x} = 0$

18. Заданы множества $A = \{2, 3, 4, 5\}$ и $D = \{3, 4, 5\}$. Верным для них будет утверждение:

- а) Множество А – подмножество множества D
- б) Множество D – подмножество множества А
- в) Множество А и множество D равны
- г) Множество А – множество-степень множества D

19. Если отношение задано неравенством: $3x - 4y < 0$, то данному отношению принадлежит следующая пара чисел.

- а) (0; 1)
- б) (3; 1)
- в) (2; 0)
- г) (1; 0)

20. Какое из множеств определяет $A \cup B$, если $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$

- а) $\{1, 4, 5\}$
- б) $\{1, 2, 3, 4, 5\}$
- в) $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
- г) $\{1, 2, 3, 4, 6, 7\}$

Ответы на вопросы теста:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	б	б	а	в	г	а	а	б	в
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
а	а	в	в	б	б	г	б	а	в

Критерии оценки теста:

85 – 100 % правильных ответов	<i>отлично</i>
70 – 84 % правильных ответов	<i>хорошо</i>
52 – 69% правильных ответов	<i>удовлетворительно</i>
0 – 51 % правильных ответов	<i>неудовлетворительно</i>

Тема « Элементы комбинаторики, случайная величина, её вероятность и математическое ожидание.

- Упорядоченное множество, отличающееся только порядком элементов, называется
 - д) перестановкой
 - е) размещением
 - ж) сочетанием
 - з) разностью
- Упорядоченное подмножество из n элементов по m элементов, отличающиеся друг от друга либо самими элементами либо порядком их расположения, называется ...
 - д) сочетанием
 - е) размещением
 - ж) перестановкой
 - з) разностью
- ... из n элементов по m называется любое подмножество из m элементов, которые отличаются друг от друга по крайней мере одним элементом.
 - д) перестановкой
 - е) размещением
 - ж) сочетанием
 - з) разностью
- Событие, которое обязательно произойдет, называется ...
 - д) невозможным
 - е) достоверным
 - ж) случайным
 - з) достоверным и случайным
- Событие называется ..., если оно не может произойти в результате данного испытания.
 - д) случайным
 - е) невозможным

- ж) достоверным
 з) достоверным и случайным
6. Событие A и $\bar{A}$ называется ..., если непоявление одного из них в результате данного испытания влечет появление другого.
- д) совместимым
 е) несовместимым
 ж) противоположным
 з) несовместным и противоположным
7. Число перестановок определяется формулой
- д) $P_n = n!$
- е) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$
- ж) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!} + n!$
- з) $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
8. Число сочетаний определяется формулой
- д) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$
- е) $C_m^n = \frac{n!}{(n-m)!}$
- ж) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$
- з) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!+n!}$
9. Вероятность достоверного события
- д) больше 1
 е) равна 1
 ж) равна 0
 з) меньше 1
10. Вероятность невозможного события равна
- д) больше 1
 е) равна 1
 ж) равна 0
 з) меньше 1
11. Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фактически произведенных испытаний называется
- д) классической вероятностью
 е) относительной частотой
 ж) физической частотой
 з) геометрической вероятностью
12. Отношение меры области, благоприятствующей появлению события, к мере всей области называется
- д) геометрической вероятностью
 е) классической вероятностью
 ж) относительной частотой
 з) физической частотой
13. Вероятность появления события A определяется неравенством
- д) $0 < P(A) < 1$

- е) $0 \leq P(A) \leq 1$
 ж) $0 < P(A) \leq 1$
 з) нет верного ответа
14. Сумма вероятностей противоположных событий равна
 д) 1
 е) 0
 ж) -1
 з) 2
15. Вероятность $P_A(B)$ называется
 д) классической вероятностью
 е) геометрической вероятностью
 ж) условной вероятностью
 з) относительной частотой
16. Формула $P(A) = P(H_1)P_{H_1}(A) + P(H_2)P_{H_2}(A) + \dots + P(H_n)P_{H_n}(A)$ называется
 д) формулой полной вероятности
 е) формулой Байеса
 ж) формулой Бернулли
 з) формулой Ньютона
17. Вычислить P_4
 д) 4
 е) 16
 ж) 24
 з) 32
18. Вычислить A_6^4
 д) 8
 е) 12
 ж) 6
 з) 16
19. Случайной величиной называется переменная величина, которая в зависимости от исходов испытания принимает то или иное значение:
 д) Не зависящее от случая
 е) Зависящее от исхода опыта
 ж) Зависящее от переменной
 з) Не зависящее от переменной
20. Случайная величина, принимающая различные значения, которые можно записать в виде конечной или бесконечной последовательности, называется:
 д) Случайной величиной
 е) Дискретной случайной величиной
 ж) Постоянной величиной
 з) Переменной величиной

Ответы на вопросы теста:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	б	в	б	б	в	а	в	б	в
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
б	б	б	а	а	а	в	б	б	б

Критерии оценки теста:

85 – 100 % правильных ответов	<i>отлично</i>
70 – 84 % правильных ответов	<i>хорошо</i>
52 – 69% правильных ответов	<i>удовлетворительно</i>
0 – 51 % правильных ответов	<i>неудовлетворительно</i>

2. Практические работы

Практическая работа №1 по теме «Случайная величина. Вероятность»

Вариант 1

- Из корзины, в которой находятся 4 белых и 7 черных шара, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется черным.
- Определить вероятность появления «герба» при бросании монеты.
- В корзине 20 шаров: 5 синих, 4 красных, остальные черные. Выбирают наудачу один шар. Определить, с какой вероятностью он будет цветным.

Вариант 2 .

- В одной корзине находятся 4 белых и 8 черных шаров, в другой – 3 белых и 9 черных. Из каждой корзины вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся белыми.
- Бросают две монеты. Определить, с какой вероятностью появится «герб» на обеих монетах.
- Из корзины, в которой находятся 7 белых и 3 черных шара, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется белым.

Время на выполнение: 30 мин.

Критерии оценивания

«отлично» – верно выполнено 3 задания;

«хорошо» – верно выполнено 2 задания;

«удовлетворительно» – верно выполнено 2 задания, но имеются недочеты;

«неудовлетворительно» – верно выполнено менее 2 заданий.

Практическая работа №2 по теме «Математическое ожидание и дисперсия случайной величины».

- В лотерее 100 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 200 рублей и двадцать выигрышей по 50 рублей. Пусть X – величина возможного выигрыша для человека, имеющего один билет. Составить закон распределения этой случайной величины X .
- Случайная величина X задана законом распределения:

1	4	6
0,1	0,6	0,3

Найти ее математическое ожидание.

- Согласно статистике, вероятность того, что двадцатипятилетний человек проживет еще год, равно 0,992. Компания предлагает застраховать жизнь на год на 1000 у.е. с уплатой 10 у.е. взноса. Определить, какую прибыль ожидает компания от страховки одного двадцатипятилетнего человека.
- Случайная величина X задана законом распределения:

1	5	8
0,1	0,2	0,7

Найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение этой случайной величины X .

- Случайные величины X и Y заданы законом распределения. Найти математическое ожидание этих случайных величин и определить по таблицам, какая из данных

величин более рассеяна. Подсчитать дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$. Убедиться, что $D(X) > D(Y)$.

X	2	20	28	50
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

Y	23	25	26
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$

Время на выполнение: 40 мин.

Критерии оценивания

«отлично» – 85% – 100% правильных ответов,

«хорошо» – 65% – 85% правильных ответов,

«удовлетворительно» – 50% – 65% правильных ответов,

«неудовлетворительно» – менее 50% правильных ответов

Раздел 3. Элементы линейной алгебры

Форма проверки: практические работы.

Содержание текущего контроля:

1. Практические работы

Практическая работа №1 по теме «Матрицы. Действия над матрицами».

Вариант 1. Вычислить $A \cdot B - 3C$, если

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ -1 & 4 & 1 \\ 5 & -3 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 4 \\ -5 & 3 & 6 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 2. Вычислить $A \cdot B - 3C$, если

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

Критерии оценивания

«отлично» – 100% выполнения

«хорошо» – 85% выполнения (недочет)

«удовлетворительно» – не грубая ошибка,

«неудовлетворительно» – решено неверно

Практическая работа №2 по теме «Матрицы. Действия над матрицами. Решение систем линейных уравнений различными методами».

Инструкция к заданию: Используя свойства матриц и систем линейных уравнений, решить системы уравнений методом Крамера, методом Гаусса, методом обратной матрицы.

Вариант 1

5. Найти матрицу $C = A + 3B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

6. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.

7. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

8. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 5, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 7. \end{cases}$$

Вариант 2

1. Найти матрицу $C=2A-B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.

3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = -2, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 5. \end{cases}$$

Вариант 3

5. Найти матрицу $C=3A+B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

6. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.

7. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

8. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 4, \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$$

Вариант 4

5. Найти матрицу $C=A-4B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

6. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.

7. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

8. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 3, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$$

Вариант 5

5. Найти матрицу $C=4A-B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

6. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.

7. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

8. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 3, \\ 3x_1 + 7x_2 + x_3 = 10. \end{cases}$$

Вариант 6

5. Найти матрицу $C=A+2B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.

6. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.

7. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

8. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

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

Критерии оценивания

«отлично» – 100% выполнения

«хорошо» – 85% выполнения (недочет)

«удовлетворительно» – не грубая ошибка,

«неудовлетворительно» – решено неверно

4. Формы и содержание промежуточной аттестации по дисциплине «Математика»

3 семестр

Форма контроля: дифференцированный зачёт (контрольная работа)

I вариант

1. Даны множества: $A = \{1, 6, 3, 8, 7\}$ и $B = \{1, 8, 2, 6, 7\}$.

Найти: $A \cap B$, $A \cup B$, $A \setminus B$.

2. Изобразить в прямоугольной системе координат декартово произведение множеств $X \times Y$, если:

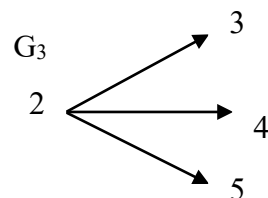
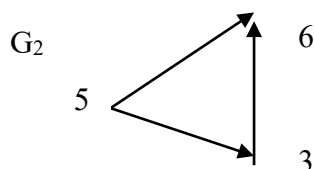
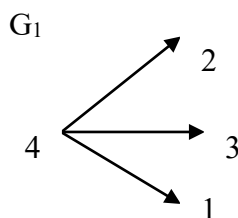
- $X = [-1, 5]$, $Y = [-1, 5]$

- $X = \mathbb{R}$, $Y = [0, 7]$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 2x - x^2, \quad y = x^2$$

4. Построить матрицы смежности и инцидентности графа G : $G_1 \cup G_2 \cup G_3$



5. Найти производную функции: $f(x) = \sqrt{41x^2 - 21x + 16}$; $f(x) = \frac{7}{(6+4x)^7}$

6. Вычислите интеграл:

$$1). \int_1^4 \sqrt{x} dx; \quad 2). \int_0^1 (x^2 + 1) dx; \quad 3). \int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{3dx}{\cos^2 x}; \quad 4). \int_{-1}^1 (2x^2 - 5x - 7) dx;$$

7. Два события называются несовместными, если... . Привести пример.

8. Дать определение числового ряда. Пример.

9. Докажите, что функция $y = 7e^{-2x}$ удовлетворяет уравнению $y' = -2y$.

II вариант

1. Даны множества: $A = \{4, 20, 30, 40, 78\}$ и $B = \{30, 78, 4\}$

Найти: $A \cap B, A \cup B, A \setminus B$.

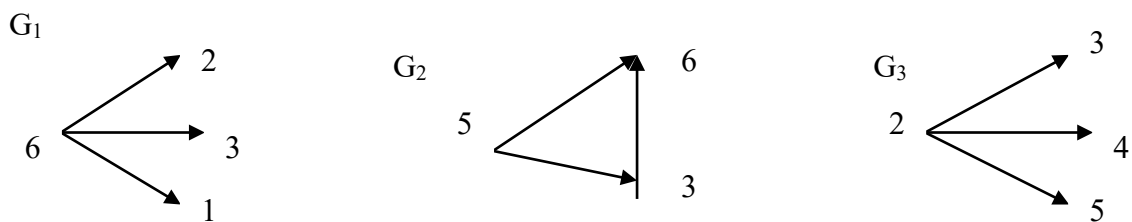
2. Изобразить в прямоугольной системе координат декартово произведение множеств $X * Y$, если:

$$X = [-6; 6], \quad Y = [-2; 2]$$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 2x, \quad y = x^2$$

4. Построить матрицы смежности и инцидентности графа $G: G_1 \cup G_2 \cup G_3$



5. Найти производную функции: $f(x) = \sqrt{41x^2 - 21x + 16}$; $f(x) = \frac{7}{(6 + 4x)^7}$;

6. Вычислите интеграл:

$$1). \int_0^3 5dx; \quad 2). \int_2^7 \frac{dx}{x^7}; \quad 3). \int_1^4 (3 - 2x)dx; \quad 4). \int_0^2 (2x^2 - x - 1)dx;$$

7. События $A_1, A_2, \dots, A_n$ называются равновероятными, если... . Привести пример.

8. Гармонический ряд, определение. Пример.

9. Докажите, что функция $y = 5e^{3x}$ удовлетворяет уравнению $y' = 3y$.

Критерии оценки контрольной работы

"Отлично" – если студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал в рамках указанных общих и профессиональных компетенций, знаний и умений. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с условиями современного производства, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

"Хорошо" – если твердо студент знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

"Удовлетворительно" – если студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

"Неудовлетворительно" – если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

Список литературы

Основные источники:

1. Баврин.И.И. Математика. М.: Издательство Юрайт, 2025. 568 с. - <https://urait.ru/viewer/matematika-561217#page/11>
2. Богомолов Н.В. Математика. Задачи с решениями. Часть 1: учеб. пособие для СПО. М.: Издательство Юрайт, 2025. 439 с. - <https://urait.ru/viewer/matematika-581714>
3. Богомолов Н.В. Математика. Задачи с решениями. Часть 2: учеб. пособие для СПО. М.: Издательство Юрайт. 2025. 320 с. - <https://urait.ru/viewer/matematika-zadachi-s-resheniyami-568499>
4. Гисин В.Б., Кремер Н.Ш. Математика практикум для СПО. М.: Издательство Юрайт, 2024. 202 с.
5. Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика. Учебник для СПО. М.: Academia, 2025. 416 с.
6. Дадаян А.А. Сборник задач по математике: учеб. пособие. М.: Форум Инфра-М, 2024. 352 с.
7. Дорофеева А.В. Математика. Сборник задач: учебник и практикум для СПО. М.: Издательство Юрайт. 2025. 420 с.- <https://urait.ru/viewer/matematika-561190>
8. Кремер Н.Ш. Математика для колледжей. М.: Издательство Юрайт, 2025. 196 с. - <https://urait.ru/viewer/matematika-dlya-kolledzhey-560553#page/1>
9. Щипачев В.С. Математика: Учебник и практикум для СПО. М.: Издательство Юрайт. 2024. 447 с.
10. Щипачев В.С. Высшая математика. М.: Издательство Юрайт, 2025. 344 с. - <https://urait.ru/viewer/vyshshaya-matematika-581814>

Дополнительные источники:

1. Дубинский Ю.А., Григорьев В.П. Элементы высшей математики: учебник для среднего профессионального образования. М.: ИЦ Академия, 2024. 320с.
2. Курбатова Э., Омельченко В. Математика: учебник. М.: Феникс, 2024. 384с
3. Пехлецкий И.Д. Математика: Учебник. М.: Мастерство, 2024. 320 с.
4. Стойлова Л.П., Пышкало А.М. Математика: Учебник для СПО. М.: Просвещение, 2024. 360 с.
5. Стойлова, Л.П. Математика. Сборник задач: Учебное пособие для студентов учреждений высшего профессионального образования / Л.П. Стойлова, Е.А. Конобеева, Т.А. Конобеева. - М.: ИЦ Академия, 2024. 240 с.

Интернет-ресурсы:

1. http://www.exponenta.ru/educat/links/1_educ.asp#0 – Полезные ссылки на сайты математической и образовательной направленности: Учебные материалы, тесты

2. <http://mathsun.ru/> – Биографии великих математиков.
3. <http://festival.1september.ru/>
4. <http://www.fepo.ru>
5. www.mathematics.ru