

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОКУЙБЫШЕВСКИЙ НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

УТВЕРЖДЕНО

Приказ директора
ГАПОУ СО «ННХТ»

от 14.11.2023 г. №127-У

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

по оценке освоения итоговых образовательных результатов, учебной
дисциплины

ЕН. 01 Математика

программы подготовки специалистов среднего звена

21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

профиль обучения: технологический

Новокуйбышевск, 2023

РАССМОТРЕНО НА ЗАСЕДАНИИ

СОГЛАСОВАНО

Предметно-цикловой комиссии
Общеобразовательных дисциплин
Председатель Н. П. Комиссарова
Протокол №02 от 17.10.2023г

Старший методист ННХТ

О.Д. Щелкова
17.10.2023г.

ОДОБРЕНО
Методистом О. А. Абрашкина
17.10.2023г.

Составитель: Седова А.Н., преподаватель ГАПОУ СО «ННХТ»

-

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
2. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Контрольно- оценочные средства учебного предмета «Математика» разработаны на основе:

федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС СОО);

примерной основной образовательной программы среднего общего образования (далее – ПООП СОО);

федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений;

учебного плана по специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений;

рабочей программы воспитания по специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Контрольно- оценочные средства учебного предмета «Математика» разработаны в соответствии с Концепцией преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования, утвержденной распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 30.04.2021 № Р-98, на основании письма Департамента государственной политики в сфере среднего профессионального образования и профессионального обучения Министерства просвещения Российской Федерации от 30.08.2021 № 05-1136 «О направлении методик преподавания».

Содержание контрольно- оценочные средства по предмету «Математика» разработано на основе:

синхронизации образовательных результатов ФГОС СОО (личностных, предметных, метапредметных) и ФГОС СПО (ОК, ПК) с учетом профильной направленности специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, интеграции и преемственности содержания по предмету «Математика» и содержания учебных дисциплин, профессиональных модулей ФГОС СПО.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь:**

решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;

должен знать:

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;
- основы интегрального и дифференциального исчисления

уметь:

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности

обладать общими компетенциями

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

ОК 2. Организовать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

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

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии к профессиональной деятельности

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчинённых), результаты выполнения заданий

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

обладать профессиональными компетенциям

ПК 1.1. Контролировать и соблюдать основные показатели разработки месторождений.

ПК 1.2. Контролировать и поддерживать оптимальные режимы разработки и эксплуатации скважин.

ПК 1.3. Предотвращать и ликвидировать последствия аварийных ситуаций на нефтяных и газовых месторождениях.

ПК 1.4. Проводить диагностику, текущий и капитальный ремонт скважин.

ПК 2.1. Выполнять основные технологические расчеты по выбору наземного и скважинного оборудования.

ПК 2.5. Оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования.

ПК 3.1. Осуществлять текущее и перспективное планирование и организацию производственных работ на нефтяных и газовых месторождениях.

ПК 3.3. Контролировать выполнение производственных работ по добыче нефти и газа, сбору и транспорту скважинной продукции.

2.Комплект контрольно-оценочных средств

Система оценки образовательных достижений обучающихся

Оценка индивидуальных образовательных достижений обучающихся предполагается в форме текущего контроля умений и знаний и промежуточной аттестации. Ежемесячно преподавателем осуществляется оценка аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающихся в форме контрольной точки. Результаты текущего контроля складываются из результатов:

- работы студентов на занятиях, в т.ч. практических;
- выполнения внеаудиторной самостоятельной работы;
- контрольных работ.

Для получения допуска к промежуточной аттестации обязательно выполнение всех контрольных, практических работ, сдачи зачетов и полного перечня всех форм внеаудиторной самостоятельной работы. При оценке всех видов работ обучающихся используется следующая шкала оценки образовательных достижений:

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (оценка)	вербальный аналог
90-100	5	отлично
80-89	4	хорошо
70-79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Промежуточная аттестация в форме экзамена предполагает устный ответ на один теоретический вопрос, проверяющий усвоение материала по разделам программы учебной дисциплины, и выполнение практического задания.

Структура контрольных заданий для текущего контроля

Раздел 1. Введение в анализ

Тема 1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление

Самостоятельная работа № 1

Тема: Вычисление пределов

Вычислить следующие пределы:

$$1. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{x^2-25} = \left[\frac{0}{0} \right]$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 7} \frac{x-7}{(x^2-49)}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow -5} \frac{1}{x+5}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\operatorname{tg} 5x} = \left[\frac{0}{0} \right]$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sin 5x}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{x}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2-1}{5x^2+2x} \left[\frac{\infty}{\infty} \right]$$

$$8. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3+3x^2-8}{5x^3-7x+3}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3+5x}{x+10} = \left[\frac{\infty}{\infty} \right]$$

$$10. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x+15}{x^4+7}$$

$$11. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2+6}{x^4+10} = \left[\frac{\infty}{\infty} \right]$$

$$12. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5-5x^4+9}{4x^5+2x^3-7}$$

$$13. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n+5} \right)^{2n} = (1^\infty) \quad 14. \lim_{n \rightarrow \infty} \left[\left(1 + \frac{4}{n} \right)^n \right]^2$$

$$15. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x+5} \right)^x \quad 16. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+9}{x} \right)^x$$

Критерии оценки:

8 – 11 правильно выполненных заданий – оценка «3»;

12 – 14 правильно выполненных заданий – оценка «4»;

15 - 16 правильно выполненных заданий – оценка «5»

Самостоятельная работа № 2

Тема: Вычисление производных простых и сложных функций

Вариант 1

Найдите производную функции:

$$1) \quad y = \frac{7}{x} + 3\sqrt{x} - \operatorname{tg} 2x - 3^x$$

$$2) \quad y = \cos \left(x + \frac{2\pi}{3} \right) - \operatorname{tg} \left(x - \frac{\pi}{4} \right)$$

$$3) y = (3x^5 + 8x^3 + 7x^2 - \sqrt{3})^5$$

$$4) y = \sqrt{2-5x} + (3x-5)^6$$

$$5) y = \frac{(3x-5)^4}{(2x-4)^3}$$

Вариант 2

Найдите производную функции:

$$1) y = \frac{8}{x} - 2\sqrt{x} + \cos 3x - e^{2x}$$

$$2) y = \sin\left(x - \frac{2\pi}{3}\right) - \operatorname{ctg}\left(x + \frac{5\pi}{6}\right)$$

$$3) y = \left(4x^6 - 7x^2 + 9x + \frac{\pi}{4}\right)^4$$

$$4) y = (9x-1)^5 + \sqrt{5-x^2}$$

Вариант 3

Найдите производную функции:

$$1) y = \frac{4}{x} + 5\sqrt{x} + \operatorname{ctg} 2x + 5^x$$

$$2) y = \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) - \operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$3) y = \left(4x^3 - 9x^2 + 3x - \frac{1}{3}\right)^4$$

$$4) y = (2x-9)^{10} + \sqrt{3x-1}$$

$$5) y = \frac{(8-5x)^4}{(2x-4)^3}$$

Вариант 4

Найдите производную функции:

$$1) y = \sin 3x - \frac{1}{x} + 6\sqrt{x} - e^{4x}$$

$$2) y = \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) - \operatorname{tg}\left(x + \frac{2\pi}{3}\right)$$

$$3) y = (8x^6 - 25x^2 - 8x + \pi)^5$$

$$4) y = (3-8x)^5 + \sqrt{5-2x}$$

$$5) y = \frac{(4-8x)^3}{(6-5x)^4}$$

Вариант 5

Найдите производную функции:

$$1) y = -\frac{15}{x} + 2\sqrt{x} - \operatorname{ctg} 3x + 5^x$$

- 2) $y = \operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{4}\right) - \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$
- 3) $y = (-2x^7 + 4x^5 - \sqrt{3}x)^4$
- 4) $y = (8x - 7)^3 + \sqrt{9 - 3x}$
- 5) $y = \frac{(4x - 9)^4}{(3 - 5x)^3}$

Вариант 6

Найдите производную функции:

- 1) $y = -\frac{5}{x} - 7\sqrt{x} + \sin 2x - \ell^{3x}$
- 2) $y = \operatorname{ctg}\left(x + \frac{\pi}{4}\right) - \cos\left(x - \frac{3\pi}{4}\right)$
- 3) $y = \left(7x^5 - 2x^3 + 8x - \frac{\pi}{2}\right)^5$
- 4) $y = (3 - 8x)^3 + \sqrt{4 - x^3}$
- 5) $y = \frac{(4 - 5x)^3}{(4x + 7)^4}$

Критерии оценки:

- 3 правильно выполненных задания – оценка «3»;
 4 правильно выполненных задания – оценка «4»;
 5 правильно выполненных заданий – оценка «5»

Самостоятельная работа № 3

Тема: Вычисление производной неявной функции, производной функции, заданной параметрически

Задание № 1. Вычислить производные функций, заданных неявно.

1. $x^2 + y^2 = 4$
2. $x^3 + y^3 - 3xy = 0$
3. $e^x + e^y - 2^{xy} = 1$
4. $x = \operatorname{lg} \operatorname{lg} \operatorname{ctg} y$
5. $\frac{y}{x} + e^{\frac{y}{x}} - \sqrt[3]{\frac{y}{x}} = 0$
6. $x^3 + \ln y - x^2 e^y = 0$
7. $x \sin y + y \sin x = 0$
8. $y - \sqrt{1 - x} = \sqrt{x} \arcsin \sqrt{x}$
9. $\sin(y - x^2) - \ln(y - x^2) + 2\sqrt{y - x^2} = 3$
10. $x^2 \sin y + y^3 \cos x - 2x - 3y + 1 = 0$

Задание № 2. Вычислить производные функций, заданных параметрически.

$$\begin{cases} x = x(t) \\ y = y(t) \end{cases}$$

$$y'_x = \frac{y'_t}{x'_t}$$

1. $\begin{cases} x = t^3 + 3t + 1 \\ y = t^2 - 2t + 1 \end{cases}$

2. $\begin{cases} x = e^{-t} \sin t \\ y = e^{-t} \cos t \end{cases}$

3. $\begin{cases} x = 2t - t^3 \\ y = t^2 - 2t \end{cases}$

4. $\begin{cases} x = e^{2t} \\ y = e^{-2t} \end{cases}$

5. $\begin{cases} x = \frac{1}{2}t^2 - \frac{1}{4}t^4 \\ y = t^3 - 3t \end{cases}$

6. $\begin{cases} x = a \cos t \\ y = a \sin t \end{cases}$

7. $\begin{cases} p = \left(\frac{2}{3}\sqrt{\alpha} + 1\right) \alpha \\ q = \frac{2}{3}\sqrt{\alpha} \end{cases}$

8. $\begin{cases} x = 3 \ln \operatorname{ctg} t + 1 \\ y = \operatorname{ctg} t \end{cases}$

9. $\begin{cases} x = \sin t \\ y = \cos t \end{cases}$

10. $\begin{cases} x = a(1 - \sin t) \\ y = a \cos t \end{cases}$

Критерии оценки:

75 – 79% правильно выполненных заданий – оценка «3»;

80 – 94% правильно выполненных заданий – оценка «4»;

95 – 100% правильно выполненных заданий – оценка «5»

Самостоятельная работа № 4

Тема: Исследование функции на возрастание (убывание), экстремумы

1. Найти экстремумы графика функции:

Вариант 1

а) $y = x^2 - 2x + 8$

в) $y = -x^2 - 3x + 2$

д) $y = 3x^2 - x^3$

Вариант 2

б) $y = (-2/3)x^3 + x + (2/3)$

г) $y = x^4 - 2x^2 - 3$

е) $y = x^3 + 3x + 2$

2. Найти промежутки монотонности функции:

Вариант 1

а) $y = \frac{x^4}{4} + 8x + 5$

в) $y = 0,25x + x^2 - 6$

д) $y = 6x - x^3$

Вариант 2

б) $y = x^3 - 5x^2 + 3x + 11$

г) $y = -x + 6x^2 + 9x + 6$

е) $y = x^2 - 3x$

Критерии оценки:

- 4 правильно выполненных задания – оценка «3»;
- 5 правильно выполненных заданий – оценка «4»;
- 6 правильно выполненных заданий – оценка «5»

Самостоятельная работа № 5

Тема: Определение направления выпуклости графика функции, нахождение точек перегиба.

№ 1. Исследовать функции на выпуклость, вогнутость. Найти точки перегиба.

Вариант 1.

$$1) f(x) = x^3 - 6x^2 + x \qquad 2) f(x) = 2x + \frac{1}{x^2} \qquad 3) f(x) = \frac{2}{x^2 + 1}$$

$$4) f(x) = (x-1)^4 \qquad 5) f(x) = 2x^2 + \ln x$$

Вариант 2.

$$1) f(x) = \frac{x+5}{x-3} \qquad 2) f(x) = \frac{5x}{x-1} \qquad 3) f(x) = \frac{x^2-3}{\sqrt{3x^2-2}}$$

$$4) f(x) = \frac{x^2-2x+3}{x+2} \qquad 5) f(x) = 2x - \frac{\cos x}{x}$$

Критерии оценки:

- 3 правильно выполненных задания – оценка «3»;
- 4 правильно выполненных задания – оценка «4»;
- 5 правильно выполненных задания – оценка «5»

Самостоятельная работа № 6

Тема: Нахождение асимптот кривой

1. Найти асимптоты и промежутки монотонности

Вариант 1

Вариант 2

Вариант 3

2.1. $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$

2.11. $y = \frac{2x^2 - x + 3}{x - 1}$

2.21. $y = \frac{2x - 1}{(x - 1)^2}$

2.2. $y = \frac{x + 1}{(x - 1)^2}$

2.12. $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$

2.22. $y = \frac{x^5}{x^4 - 1}$

2.3. $y = e^{\frac{1}{5+x}}$

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

2.23. $y = \frac{x^3 + 4}{x^2}$

2.4. $y = \frac{x}{9 - x}$

2.14. $y = \frac{(x - 2)^2}{x + 1}$

2.24. $y = \frac{x^2 - 3x - 2}{x + 1}$

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

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

2.25. $y = \frac{x^3}{x^4 - 1}$

Критерии оценки:

3 правильно выполненных задания – оценка «3»;

4 правильно выполненных задания – оценка «4»;

5 правильно выполненных задания – оценка «5»

Самостоятельная работа № 7

Тема: Исследование функции и построение графика

№ 1. Исследовать функцию с помощью производной и построить ее график:**Вариант 1**

1) $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 3$; 2) $y = \frac{9 + x^2}{3x}$; 3) $y = \frac{x^2}{x - 1}$; 4) $y = \frac{x^2 + 1}{x}$; 5)
 $y = \frac{x - 2}{x^2}$

Вариант 2

1) $y = 16x^3 - 12x^2 - 4$; 2) $y = \frac{x^2 + 1}{x}$; 3) $y = \frac{x^2}{x - 3}$; 4) $y = \frac{x^2 + x - 6}{x^2}$; 5)
 $y = \frac{x^3}{9 - x^2}$

Критерии оценки:

3 правильно выполненных задания – оценка «3»;

4 правильно выполненных задания – оценка «4»;

5 правильно выполненных задания – оценка «5»

Самостоятельная работа № 8

Тема: Вычисление неопределенного интеграла непосредственным методом

Задание 1. Найти неопределенный интеграл:**Вариант 1**

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования.

- | | | | |
|----|--|-----|---|
| 1. | $\int \left(5 \cos x - 3x^2 + \frac{1}{x} \right) dx$ | 6. | $\int \left(\frac{2}{x} + 3x^5 \right) dx$ |
| 2. | $\int \frac{3x^8 - x^5 + x^4}{x^5} dx$ | 7. | $\int \left(4e^x - \frac{5}{1+x^2} \right) dx$ |
| 3. | $\int (6^x \cdot 3^{2x} - 4) dx$ | 8. | $\int \left(5 - \frac{4}{\cos^2 x} \right) dx$ |
| 4. | $\int \left(\frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx$ | 9. | $\int \left(\frac{6}{\sin^2 x} - \frac{1}{8\sqrt{1-x^2}} \right) dx$ |
| 5. | $\int \frac{dx}{1+16x^2}$ | 10. | $\int (4x^{-5} + 2x^6 - 6) dx$ |

Вариант 2

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования.

- | | | | |
|----|---|-----|--|
| 1. | $\int \left(6 \sin x + 4x^3 - \frac{1}{x} \right) dx$ | 6. | $\int \left(7x^6 - \frac{5}{x} \right) dx$ |
| 2. | $\int \frac{x^9 - 3x^7 + 2x^6}{x^7} dx$ | 7. | $\int \left(\frac{4}{\sin^2 x} - 10e^x \right) dx$ |
| 3. | $\int (7^x \cdot 2^{2x} + 5) dx$ | 8. | $\int \left(\frac{6}{\sqrt{1-x^2}} + \frac{2}{\cos^2 x} \right) dx$ |
| 4. | $\int \left(\frac{1}{1+x^2} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx$ | 9. | $\int \left(7 - \frac{1}{3\sin^2 x} \right) dx$ |
| 5. | $\int \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}$ | 10. | $\int (11 - 3x^{-2} + 5x^3) dx$ |

Критерии оценки:

6 - 7 правильно выполненных заданий – оценка «3»;

8 - 9 правильно выполненных заданий – оценка «4»;

10 правильно выполненных заданий – оценка «5»

Самостоятельная работа № 9

Тема: Вычисление неопределенного интеграла методом подстановки

Задание 1. Найти неопределенные интегралы методом подстановки:

Вариант 1

- $\int (8x-4)^3 dx$
- $\int \frac{12x^3+5}{3x^4+5x-3} dx$

Вариант 2

- $\int (7x+5)^4 dx$
- $\int \frac{18x^2-3}{6x^3-3x+8} dx$

$$3. \int x^5 \cdot e^{x^6} dx$$

$$4. \int \sqrt[3]{5-6x} dx$$

$$5. \int \sin \frac{1}{2} x dx$$

$$6. \int \frac{x^3}{\sqrt{1+x^4}} dx$$

$$7. \int \frac{2x+3}{x^2+3x-8} dx$$

$$8. \int \cos^3 x \sin x dx$$

$$3. \int x^7 \cdot e^{x^8} dx$$

$$4. \int \sqrt{4x-1} dx$$

$$5. \int \frac{x dx}{x^2+1} dx$$

$$6. \int \cos^6 x \sin x dx$$

$$7. \int \frac{x^5 dx}{\sqrt{x^6-2}} dx$$

$$8. \int \sin 10 x dx$$

Критерии оценки:

4 - 5 правильно выполненных задания – оценка «3»;

6 - 7 правильно выполненных заданий – оценка «4»;

8 правильно выполненных заданий – оценка «5»

Самостоятельная работа № 10

Тема: Вычисление неопределенного интеграла методом интегрирования по частям

Задание 1. Найти неопределенные интегралы методом интегрирования по частям:

Вариант 1

$$1. \int x \cos 6x dx$$

$$2. \int x \sin (x-5) dx$$

$$3. \int \arcsin 3x dx$$

$$4. \int \operatorname{arctg} 8x dx$$

$$5. \int x \sin (x-2) dx$$

$$6. \int \arcsin 8x dx$$

$$7. \int x \sin (x+3) dx$$

$$8. \int x \cos (x+4) dx$$

$$9. \int \arccos 7x dx$$

Вариант 2

$$11. \int x \cos (x-7) dx$$

$$12. \int \ln (x+12) dx$$

$$13. \int (x-4) e^x dx$$

$$14. \int x e^{-6x} dx$$

$$15. \int \operatorname{arctg} 7x dx$$

$$1.16. \int \arcsin 5x dx$$

$$1.17. \int \ln (x-7) dx$$

$$1.18. \int x \cos (x+6) dx$$

$$1.19. \int \operatorname{arctg} \frac{x}{2} dx$$

Вариант 3

$$1.21. \int \operatorname{arctg} \frac{x}{5} dx$$

$$22. \int \arcsin \frac{x}{5} dx$$

$$23. \int \arccos 2x dx$$

$$1.24. \int \ln (2x-1) dx$$

$$1.25. \int \ln (2x+3) dx$$

$$1.26. \int \arccos \frac{x}{5} dx$$

$$1.27. \int \operatorname{arctg} \frac{x}{4} dx$$

$$1.28. \int \arcsin \frac{x}{7} dx$$

$$1.29. \int \operatorname{arctg} 6x dx$$

$$10. \int \ln(2x-4) dx$$

$$1.20. \int \ln(x+8) dx$$

$$1.30. \int \arccos \frac{x}{3} dx$$

Критерии оценки:

6 - 7 правильно выполненных заданий – оценка «3»;

8 - 9 правильно выполненных заданий – оценка «4»;

10 правильно выполненных заданий – оценка «5»

Самостоятельная работа № 11

Тема: Вычисление определенного интеграла

№ 1. Вычислить определенные интегралы:

1. Вычислить определенный интеграл методом непосредственного интегрирования

Вариант 1

$$a) \int_1^2 (3x^2 - 2x) dx$$

$$b) \int_{\prod_{i=6}^2 \frac{\cos x}{6}} \frac{dx}{\prod_{i=6}^2}$$

1. \int

$$a) \int_{-2}^1 (x^2 - x) dx$$

$$2. b) \int_{-\prod_{i=6}^2}^{\prod_{i=6}^2} \frac{6 dx}{\cos^2 2x}$$

$$a) \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} 3 \cos x dx$$

$$3. b) \int_0^2 (1 - \frac{x}{2})^4 dx$$

Вариант 2

$$a) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{3}{\cos^2 \frac{1}{2} x} dx$$

$$1. b) \int_2^3 (1-x)^4 dx$$

$$2. a) \int_0^{\frac{3}{2}\pi} \cos \frac{1}{3} x dx$$

$$2. b) \int_{-1}^4 (1 + \frac{x}{2})^8 dx$$

$$3. a) \int_{\prod_{i=2}^3} (3x^2 - 2x) dx$$

$$3. b) \int_{-\prod_{i=2}^3}^{\prod_{i=2}^3} 3 \sin x dx$$

Вариант 3

$$a) \int_1^2 (4x^3 - 3x^2) dx$$

$$1. b) \int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{x+3}}$$

$$2. a) \int_0^{\frac{\pi}{9}} (2 \cos 3x) dx$$

$$2. b) \int_0^2 (1 - \frac{x}{2})^4 dx$$

$$3. a) \int_0^{\frac{\pi}{12}} (108 \sin 6x) dx$$

$$3. b) \int_{-1}^1 (7 - 5x) dx$$

2. Вычислить определенный интеграл методом замены переменной

Вариант 1

$$1. \int_0^{\sqrt{3}} x^3 \sqrt{1+x^2} dx$$

$$2. \int_0^{1/2} \frac{xdx}{\sqrt{1-x^2}}$$

Вариант 2

$$1. \int_0^1 x^3 \sqrt{4+5x^4} dx$$

$$2. \int_1^e \frac{1+\ln x}{x} dx$$

Вариант 3

$$1. \int_1^2 \frac{e^{1/x}}{x^2} dx$$

$$2. \int_1^{\sqrt{2}} \frac{xdx}{\sqrt{4-x^2}}$$

Критерии оценки:

4 - 5 правильно выполненных задания – оценка «3»;

6 - 7 правильно выполненных заданий – оценка «4»;

8 правильно выполненных заданий – оценка «5»

Самостоятельная работа № 12

Тема: Вычисление площадей плоских фигур

Задание: вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

Вариант 1

1. $y=8x-x^2-7$ и осью OX
2. $y=x^3-1$, $y=0$, $x=0$
3. $y=x^2-3x-4$ и осью OX
4. $y^2=4x$ и $x^2=4y$
5. $y=5x-x^2+6$ и осью OX

Вариант 2

1. $y=x^3$, $y=x^2$, $x=-1$, $x=0$
2. $y=x^2-6x+8$ и осью OX
3. $y=x^2$ и $y=x+2$
4. $y=x^2-4x-5$ и осью OX
5. $y=6x-3x^2$ и осью OX

Вариант 3

1. $y=x^2+2$ и $y=2x+2$
2. $y=x^2$ и $y=2-x^2$
3. $xy=6$ и $y+x-7=0$
4. $x-y+2=0$, $y=0$, $x=-1$, $x=2$
5. $2x-3y+6=0$, $y=0$ и $x=3$

Критерии оценки:

- 3 правильно выполненных задания – оценка «3»;
- 4 правильно выполненных задания – оценка «4»;
- 5 правильно выполненных заданий – оценка «5»

Контрольная работа № 1

По теме «Дифференциальное и интегральное исчисление»

Вариант 1	Вариант 2
№ 1. Найдите производную функции:	№ 1. Найдите производную функции:
1. $y=3x^5+8x^3+7x^2-\sqrt{3}$	1. $y=4x^6-7x^2+9x+\frac{\pi}{4}$
2. $y=-\frac{15}{x}+2\sqrt{x}-\operatorname{ctg} 3x+5^x$	2. $y=-\frac{5}{x}-7\sqrt{x}+\sin 2x-\ell^{3x}$

<p>3. $y = (-2x^7 + 4x^5 - \sqrt{3}x)^4$</p> <p>4. $y = (8x - 7)^3 + \sqrt{9 - 3x}$</p> <p>5. $y = \frac{(4x - 9)^4}{(3 - 5x)^3}$</p> <p>№ 2. Исследуйте функцию и постройте ее график:</p> <p>1. $y = x^3 - 3x^2 + 4$</p> <p>2. $y = \frac{5 - 2x}{x^2 - 4}$</p> <p>№ 3. Вычислите интеграл</p> <p>1. $\int \frac{2\cos^3 x + 5}{\cos^2 x} dx$ 2. $\int \frac{2\cos^2 x - 4}{\cos^2 x} dx$</p> <p>3. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} (4\cos 2x) dx$</p> <p>4. $\int_1^5 \sqrt{9x - 1} dx$</p>	<p>3. $y = \left(7x^5 - 2x^3 + 8x - \frac{\pi}{2}\right)^5$</p> <p>4. $y = (3 - 8x)^3 + \sqrt{4 - x^3}$</p> <p>5. $y = \frac{(4 - 5x)^3}{(4x + 7)^4}$</p> <p>№ 2. Исследуйте функцию и постройте ее график:</p> <p>1. $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x + \frac{1}{3}$</p> <p>2. $y = \frac{x}{x^2 - 1}$</p> <p>№ 3. Вычислите интеграл</p> <p>1. $\int \frac{1}{2} \sin x + \sqrt[4]{x^7} dx$ 2. $\int \frac{\sqrt{3}}{9x^2 - 3} dx$</p> <p>3. $\int_0^1 (x^2 - x) dx$</p> <p>4. $\int_{-\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{6}} \frac{6 dx}{\cos^2 2x}$</p>
<p style="text-align: center;">Вариант 3</p> <p>№ 1. Найдите производную функции:</p> <p>1. $y = 7x^5 - 2x^3 + 8x - \frac{\pi}{2}$</p> <p>2. $y = -\frac{5}{x} - 7\sqrt{x} + \sin x$</p> <p>3. $y = (3x^5 + 8x^3 + 7x^2 - \sqrt{3})^5$</p> <p>4. $y = \sqrt{2 - 5x} + (3x - 5)^6$</p> <p>5. $y = \frac{(3x - 5)^4}{(2x - 4)^3}$</p> <p>№ 2. Исследуйте функцию и постройте ее график:</p> <p>1. $y = -x^3 + 3x^2 - 2$</p> <p>2. $y = \frac{x^2}{x^2 - 1}$</p> <p>№ 3. Вычислите интеграл</p> <p>1. $\int \frac{1}{\sqrt{9x^2 + 3}} dx$ 2. $\int \frac{1}{\sqrt{4 - 7x^2}} dx$</p> <p>3. $\int_0^{\frac{\pi}{9}} (2\cos 3x) dx$</p> <p>4. $\int_0^2 \left(1 - \frac{x}{2}\right)^4 dx$</p>	<p style="text-align: center;">Вариант 4</p> <p>№ 1. Найдите производную функции:</p> <p>1. $y = -2x^7 + 4x^5 - \sqrt{3}x$</p> <p>2. $y = -\frac{15}{x} + 2\sqrt{x} - \operatorname{ctg} x$</p> <p>3. $y = \left(4x^6 - 7x^2 + 9x + \frac{\pi}{4}\right)^4$</p> <p>4. $y = (9x - 1)^5 + \sqrt{5 - x^2}$</p> <p>5. $y = \frac{(5 - 2x)^3}{(3x + 7)^4}$</p> <p>№ 2. Исследуйте функцию и постройте ее график:</p> <p>1. $y = x^3 - 12x + 6$</p> <p>2. $y = \frac{2x}{x^2 + 1}$</p> <p>№ 3. Вычислите интеграл</p> <p>1. $\int \frac{1}{9x^2 + 3} dx$ 2. $\int \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3 - 4x^2}} dx$</p> <p>3. $\int_0^{\frac{3\pi}{2}} \cos \frac{1}{3} x dx$</p> <p>4. $\int_{-1}^4 \left(1 + \frac{x}{2}\right)^8 dx$</p>
Вариант 5	Вариант 6

<p>№ 1. Найдите производную функции:</p> <ol style="list-style-type: none"> $y=8x^6-25x^2-8x+\pi$ $y=\frac{4}{x}+5\sqrt{x}+ctg2x+5^x$ $y=\left(4x^3-9x^2+3x-\frac{1}{3}\right)^4$ $y=(2x-9)^{10}+\sqrt{3x-1}$ $y=\frac{(8-5x)^4}{(2x-4)^3}$ <p>№ 2. Исследуйте функцию и постройте ее график:</p> <ol style="list-style-type: none"> $y=x^3-12x^2-9x+1$ $y=\frac{1}{x^2+1}$ <p>№ 3. Вычислите интеграл</p> <ol style="list-style-type: none"> $\int \frac{1}{4x^2+3} dx$ $\int \frac{1}{\sqrt{4x^2+3}} dx$ $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} 3 \cos x dx$ $\int_0^2 \left(1-\frac{x}{2}\right)^4 dx$ 	<p>№ 1. Найдите производную функции:</p> <ol style="list-style-type: none"> $y=4x^3-9x^2+3x-\frac{1}{3}$ $y=\sin 3x-\frac{1}{x}+6\sqrt{x}-e^{4x}$ $y=(8x^6-25x^2-8x+\pi)^5$ $y=(3-8x)^5+\sqrt{5-2x}$ $y=\frac{(4-8x)^3}{(6-5x)^4}$ <p>№ 2. Исследуйте функцию и постройте ее график:</p> <ol style="list-style-type: none"> $y=x^3-6x^2+9x-3$ $y=\frac{2x}{x^2+1}$ <p>№ 3. Вычислите интеграл</p> <ol style="list-style-type: none"> $\int \frac{1}{4x^2-3} dx$ $\int \frac{2}{4+3x^2} dx$ $\int_2^3 (3x^2-2x) dx$ $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} 3 \sin x dx$
--	---

Критерии оценки:

6 - 7 правильно выполненных задания – оценка «3»;

8 – 9 правильно выполненных заданий – оценка «4»;

10 – 11 правильно выполненных заданий – оценка «5»

ВСР № 1 – 3

Тема 1.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Самостоятельная работа № 13

Тема: Решение дифференциальных уравнений с разделенными переменными

Задание № 1: Проверить подстановкой, что данная функция является общим решением (интегралом) данного дифференциального уравнения:

Вариант 1

- $x^2 y' - 2xy = 3; y = 3x^2 - \frac{1}{x};$

Вариант 2

- $xy' = y - 1; y = Cx + 1;$

2. $dy + y \operatorname{tg} x dx = 0; y = 2 \cos x;$

2. $y' \operatorname{ctg} x + y = 2; y = \cos x + 2;$

3. $y' - y \operatorname{ctg} x = \operatorname{ctg} x; y = C \sin x - 1;$

3. $y' x^2 = 3 + 2xy; y = -\frac{1}{x} + 3x^2 + C;$

4. $xy^e + 2y = e^{-x^3}; y = 3 - e^{-x^3};$

4. $y = xy + (y')^2; y = 2x + 4;$

5. $dy = 3x^2 y dx; y = Ce^{x^3};$

5. $\frac{y}{x} = 3x - y'; y = \frac{C}{x} + x^2;$

Задание № 2. Решить дифференциальное уравнение первого порядка с разделенными переменными:

Вариант 1

Вариант 2

1. $\frac{dy}{\sqrt{y}} - \frac{dx}{x} = 0;$

1. $\operatorname{tg} t dt + \frac{ds}{s} = 0;$

2. $\frac{dy}{1+y^2} = \frac{dx}{\sqrt{x}};$

2. $\sqrt{y} dy = 3\sqrt{x} dx;$

3. $\frac{dy}{y} = \frac{dx}{x-1};$

3. $dy = (x^2 - 1) dx;$

4. $e^x dx = y dy;$

4. $\frac{dy}{y+1} = \frac{dx}{x-1};$

5. $2y dy = (1 - 3x^2) dx;$

5. $\frac{dy}{\sqrt[3]{y}} = \frac{dx}{1+x^2};$

Критерии оценки:

5 - 6 правильно выполненных задания – оценка «3»;

7 - 8 правильно выполненных заданий – оценка «4»;

9 - 10 правильно выполненных заданий – оценка «5»

Самостоятельная работа № 14

Тема: Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными

Задание № 1. Найти частное решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.

Вариант 1

1. $y dx = \operatorname{ctg} x dy = 0; y\left(\frac{\pi}{3}\right) = -1;$
2. $y' + \frac{\operatorname{tg} x}{\operatorname{ctg} y} = 0; y = \frac{\pi}{6}, x = \frac{\pi}{3};$
3. $(1+x^2) dy - 2xy dx = 0; y=4; x=-1;$
4. $(1+x^3) dy = 3x^2 y dx; y=2; x=0;$
5. $(1+y^2) dx = xy dy; y=1; x=2.$

Вариант 2

1. $2y dx = (1+x) dy; y(1) = 4;$
2. $\frac{dy}{\sqrt{y}} + dx = \frac{dx}{\sqrt{x}}; y=1; x=0;$
3. $(2x-1) dy = (y+1) dx; y(5) = 0;$
4. $(1-x^2) dy + xy dx = 0; y=4; x=0;$
5. $(1+x^2) dy - 2x(y+3) dx = 0; y(0) = -1.$

Критерии оценки:

- 3 правильно выполненных задания – оценка «3»;
- 4 правильно выполненных задания – оценка «4»;
- 5 правильно выполненных заданий – оценка «5»

Контрольная работа № 2

по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

Задание № 1: Проверить подстановкой, что данная функция является общим решением (интегралом) данного дифференциального уравнения:

Вариант 1

Вариант 2

$y = 3x + 1; x y' = y - 1$	$y = 3x^3 - 2x; dy = (3x^2 - 2) dx$
$y = x^2 + x + C; dy = (2x + 1)$	$y = C e^{2x}; y' = 2y$
$y = \sqrt{x}; 2y y' = 1$	$y = Cx + 1; x y' = y - 1$

Задание № 2: Найти общие решения дифференциальных уравнений методом разделения переменных:

Вариант 1

Вариант 2

$\cos x y' = (1+y) \sin x$	$x y' - y = 0$
$y y' + x = 0$	$y' = \sin x$
$y' = y$	$x^2 y' + y = 0$

Задание № 3: Найти частные решения уравнений первого порядка, удовлетворяющие указанным начальным условиям:

Вариант 1

Вариант 2

$2y^{\dot{}}\sqrt{x}=y, y_0=1, \text{при } x_0=4$	$\frac{xdx}{y} - dy + \frac{dx}{4y} = 0,$ $y \neq 0, y_0 = -5, \text{при } x_0 = 3$
$x^2y + y^2 = 0, y_0 = 1, \text{при } x_0 = -4$	$y^{\dot{}} = \frac{y}{4x}, y_0 = -10, \text{при } x_0 = 16$
$xy^{\dot{}} = \frac{y}{\ln x}, y_0 = 1, \text{при } x_0 = e$	$x^2 \frac{\partial y}{\partial x} = y, y_0 = 5 \text{при } x_0 = 0$

Критерии оценки:

5 - 6 правильно выполненных задания – оценка «3»;

7 - 8 правильно выполненных задания – оценка «4»;

9 правильно выполненных заданий – оценка «5»

ВСР № 4

Раздел 2. Дискретная математика

Тема 2.1 Основы дискретной математики

Самостоятельная работа № 15

Тема: Выполнение операций над множествами

1) Установить, какая из двух записей верна:

$\{1,2\} \in \{1,2, \{1,2\}\}$ и $\{1,2\} \subset \{1,2, \{1,2\}\}$.

2) заданные множества задать перечислением всех своих элементов

а) $A = \{x \in \mathbb{N} | x^2 - 3x - 4 \leq 0\}$.

б) $A = \{x \in \mathbb{Z} | 14 \leq 2x < 5\}$.

3) Изобразить на координатной плоскости следующие множества:

а) $\{(x,y) \in \mathbb{R}^2 | x+y-2=0\}$.

б) $\{(x,y) \in \mathbb{R}^2 | x^2 - y^2 > 0\}$.

в) $\{(x,y) \in \mathbb{R}^2 | (x^2 - 1)(y + 2) = 0\}$.

4) Описать перечислением всех элементов множества $A \cup B, A \cap B, A \setminus B, B \setminus A$.

$A = \{x \in \mathbb{R} | x^2 + x - 20 = 0\}, B = \{x \in \mathbb{R} | x^2 - x + 12 = 0\}$.

5) приняв отрезок за универсальное множество $T=[0,1]$, найти и изобразить на числовой оси дополнения следующих множеств:

а) $\{0,1\}$;

б) $\{1/4\} \cup [3/4,1)$.

Критерии оценки:

75 – 79% правильно выполненных заданий – оценка «3»;

80 – 94% правильно выполненных заданий – оценка «4»;

95 – 100% правильно выполненных заданий – оценка «5»

Самостоятельная работа № 16

Тема: Выполнение операций над высказываниями

1. Даны простые высказывания:

A: “Петя умеет плавать”

B: “Сергей умеет прыгать”

C: “Алеша умеет стрелять”

Даны формулы сложных высказываний, составленные из этих простых.

Прочтите их, используя смысл каждого простого высказывания:

1. $A+B \cdot \bar{C}$

2. $\bar{A} \cdot B \cdot \bar{C}$

3. $A \cdot B \cdot \bar{C}$

4. $A \cdot \bar{B} \cdot C$

5. $A \cdot \bar{C} \cdot \bar{B}$

6. $\overline{A \cdot B \cdot C}$

2. Даны простые высказывания:

“Данное число не кратное 3”

“Данное число больше 50”

Прочтите сложные высказывания:

1) $A \cdot \bar{B}$; 2) $\overline{A \cdot B}$; 3) $\bar{A} \cdot \bar{B}$

3. В состав истинного логического произведения входят три простых высказывания - A,B,C. Известно, что A и B - истинны. Может ли высказывание C быть одним из следующих:

а) “Дважды два равно семи”.

б) “Слоны живут в Африке и Индии”.

в) “ $5x + 3 = 11x$ ”.

4. Дано высказывание: “Иванов является членом сборной команды “Алгоритм”. Какое из следующих высказываний есть логическим

отрицанием данного?

- а). Не Иванов является членом сборной команды “Алгоритм”.
- б). Иванов является членом сборной команды не “Алгоритм”.
- в). Иванов не является членом сборной команды “Алгоритм”.
- г). Неверно, что Иванов является членом сборной команды “Алгоритм”.

5. Определите значения истинности высказываний:

- а) “Если 16 делится на 4, то 16 делится на 2”.
- б) “Если 17 делится на 4, то 17 делится на 2”.
- в) “Если 18 делится на 4, то 18 делится на 2”.
- г) “Если 18 делится на 2, то 18 делится на 4”.
- д) “Если $2 \cdot 2=5$, то $8^3 \neq 500$ ”.
- е) “Если $2 \cdot 2=4$, то $7^2 =81$ ”.
- ж) “Если телепатия существует, то некоторые физические законы требуют пересмотра”.
- з) “16 делится на 4 тогда и только тогда, когда 16 делится на 2”.
- и) “17 делится на 4 тогда и только тогда, когда 17 делится на 2”.
- к) “18 делится на 4 тогда и только тогда, когда 18 делится на 2”.
- л) “15 делится на 5 тогда и только тогда, когда 15 делится на 10”.

Критерии оценки:

75 – 79% правильно выполненных заданий – оценка «3»;

80 – 94% правильно выполненных заданий – оценка «4»;

95 – 100% правильно выполненных заданий – оценка «5»

ВСР № 5

Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика

Тема 3.1. Теория вероятностей

Самостоятельная работа № 17

Тема: Вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики

Вариант 1

1. Сколько можно образовать различных инициалов, если каждый человек имеет одну фамилию, имя, отчество? (количество букв в алфавите 30)

2. В азбуке Морзе буквы представляются последовательностями тире и точек с возможными повторениями. Сколько букв можно составить из 5 и менее символов?

3. В ящике 300 деталей. Известно, что 150 из них – I сорта, 120 – II сорта, а остальные – III сорта. Сколько существует способов извлечения из ящика двух деталей одного сорта?

4. Расписание одного дня состоит из 5 уроков. Определить число вариантов расписания при выборе из 11 дисциплин.

5. В шахматном турнире участвуют 16 человек. Сколько партий должно быть сыграно в турнире, если между любыми двумя участниками должна быть сыграна одна партия?

6. Порядок выступления 7 участников конкурса определяется жребием. Сколько различных вариантов жеребьевки при этом возможно?

7. В конкурсе по 5 номинациям участвуют 10 кинофильмов. Сколько существует вариантов распределения призов, если по каждой номинации установлены различные призы?

8. В урне 12 шаров. Среди этих шаров 3 белых и 9 черных. Сколько существует способов вынуть из урны 3 шара, один из которых черный?

9. В розыгрыше первенства по футболу среди вузов принимает участие 16 команд, при этом любые две команды играют между собой только один матч. Сколько всего календарных игр?

10. Сколькими способами можно распределить 3 путевки между 5 человеками, если:

а) все путевки одинаковые;

б) все путевки разные?

Вариант 2

1. Сколькими способами семь разных учебников можно поставить на полке в один ряд?

2. Установлено, что у преступника семизначный телефонный номер, в котором ни одна цифра не повторяется. Если тратить на проверку одного номера 1 минуту, то можно ли за 2 суток определить номер преступника?

3. Сколькими способами можно разложить 20 писем по 20 конвертам?

4. В ящике 20 шаров, среди которых 12 белых, остальные – черные. Отбирается наугад 2 шара. Сколькими способами можно отобрать:

а) 2 белых шара;

б) 2 черных шара;

в) 1 белый, 1 черный шары.

5. Сколькими способами на витрине можно расположить 14 видов напитков?

6. Из 20 человек надо выбрать председателя, секретаря и казначея. Сколько существует способов таких выборов?

7. В соревнованиях по шахматам участвует 20 участников. В финал попадут только трое. Каково число возможных финальных троек?

8. Сколькими способами можно составить флаг, состоящий из трех различных цветов, если имеется 5 видов ткани?

9. В коробке содержатся 6 одинаково пронумерованных кубика. Наудачу извлекаются все по одному кубику. Сколькими способами можно извлечь эти кубики?

10. Сколько различных чисел, меньше миллиона, можно записать с помощью цифр 8 и 9?

Критерии оценки:

6 - 7 правильно выполненных задания – оценка «3»;

8 - 9 правильно выполненных задания – оценка «4»;

10 - 11 правильно выполненных заданий – оценка «5»

Самостоятельная работа № 18

Тема: Решение задач на сложение и умножение вероятностей

Вариант 1. № 1, 2(а, б), 3(а, б), 4, 5(а, б), 6

Вариант 2. № 2(в, г), 3(в, г), 5(в, г), 7, 8

Задачи:

1. В группе 25 студентов, из них 10 юношей и 15 девушек. Какова вероятность того, что из вызванных наудачу трех студентов: а) все три девушки; б) первые две девушки, третий - юноша; в) все три юноши?
2. В магазин вошли три покупателя. Вероятность того, что каждый что-нибудь купит, равна 0,3. Найти вероятность того, что: а) два из них совершат покупки; б) все три совершат покупки; в) ни один не совершит покупки; г) по крайней мере, два совершат покупки; д) хотя бы один купит товар.
3. Вероятность получить высокие дивиденды по акциям на первом предприятии - 0,2, на втором - 0,35, на третьем - 0,15. Определить вероятность того, что акционер, имеющий акции всех предприятий, получит высокие дивиденды а) на всех предприятиях; б) только на одном предприятии; в) хотя бы на одном предприятии.
4. На базу поступило 40 ящиков овощей, из них 30 первого сорта. Наудачу для проверки берут два ящика. Какова вероятность, что: а) оба содержат овощи первого сорта; б) разного сорта; в) одного сорта?
5. Три студента сдают экзамен. Вероятность того, что отдельный студент сдаст экзамен на «отлично» равна для первого студента 0,7, для второго - 0,6, для третьего - 0,2. Какова вероятность того, что экзамен будет сдан на «отлично»: а) только одним из студентов; б) двумя студентами; в) хотя бы одним; г) ни одним?
6. Первый студент из 20 вопросов программы выучил 17, второй - 12. Каждому студенту задают по одному вопросу. Определить вероятность того, что: а) оба студента правильно ответят на вопрос; б) хотя бы один ответит верно; в) правильно ответит только первый студент.
7. Впервой бригаде 6 тракторов, во второй-9. В каждой бригаде один трактор требует ремонта. Из каждой бригады наудачу выбирают по одному трактору. Какова вероятность того, что а) оба трактора исправны; б) один требует ремонта; в) трактор из второй бригады исправен.
8. На предприятии имеется три автомобиля. Вероятность безотказной работы первого из них равна 0,9, второго - 0,7, третьего - 0,8. Найти вероятность того, что безотказно в течение определенного времени будут работать хотя бы два автомобиля.

Критерии оценки:

- 5 - 6 правильно выполненных заданий – оценка «3»;
- 7 - 8 правильно выполненных заданий – оценка «4»;
- 9 - 10 правильно выполненных заданий – оценка «5»

Самостоятельная работа № 19

Тема: Решение задач на применение формулы полной вероятности

Решить следующие задачи

Вариант 1

1. При исследовании жирности молока коров все стадо было разбито на три группы. В первой группе оказалось 70 %, во второй 23 % и в третьей 7 % всех коров. Вероятность того, что молоко, полученное от отдельной коровы, имеет не менее 4 % жирности, для каждой группы коров соответственно равна 0,6, 0,35 и 0,1. Определить вероятность того, что для взятой наудачу коровы жирность молока составит не менее 4 %. Взятая наудачу корова дает молоко жирностью не менее 4 %. Найти вероятность того, что эта корова из первой группы.

2. В первой урне 10 деталей, из них 8 стандартных. Во второй 6 деталей, из которых 5 стандартных. Из второй урны переложили в первую одну деталь. Какова вероятность того, что деталь, извлеченная после этого из второй урны, нестандартная?

3. В районе 24 человека обучаются на заочном факультете института, из них шесть - на мехфаке, двенадцать - на агрофаке и шесть - на экономфаке. Вероятность успешно сдать все экзамены на предстоящей сессии для студентов мехфака равна 0,6, агрофака - 0,76 и экономфака - 0,8. Найти вероятность того, что наудачу взятый студент, сдавший успешно все экзамены, окажется студентом экономфака.

4. Из 25 студентов группы 5 студентов знают все 30 вопросов программы, 10 студентов выучили по 25 вопросов, 7 студентов по 20 вопросов, трое по 10 вопросов. Случайно вызванный студент ответил на два заданных вопроса. Какова вероятность, что он из тех трех студентов, которые подготовили 10 вопросов.

5. Запасная деталь может находиться в одной из трех партий с вероятностями $p_1 = 0,2$; $p_2 = 0,5$; $p_3 = 0,3$. Вероятности того, что деталь проработает положенное время без ремонта, равны соответственно 0,9; 0,8 и 0,7. Определить вероятность того, что: а) взятая наудачу деталь проработает положенное время; б) деталь, проработавшая положенное время, взята из второй или третьей партии.

6. Покупатель с равной вероятностью посещает 3 магазина. Вероятность того, что он купит товар в первом магазине, равна 0,4, во втором 0,3, в третьем 0,2. Определить вероятность того, что покупатель купит товар только в одном магазине, если каждый магазин он посетил дважды.

7. В первой бригаде производится в три раза больше продукции, чем во второй. Вероятность того, что производимая продукция окажется стандартной для первой бригады, равна 0,7, для второй - 0,8. Определить вероятность того, что взятая наугад единица продукции будет стандартной. Взятая наугад единица

продукции оказалась стандартной. Какова вероятность, что она из второй бригады?

Вариант 2

1. Имеются две урны. В первой - семь красных шаров и три черных, во второй - три красных и четыре черных. Из первой урны переложили во вторую один шар, затем, перемешав шары, из второй урны переложили в первую один шар. Найти вероятность того, что шар, извлеченный после этого из первой урны, окажется красным.

2. Перед посевом 90 % всех семян было обработано ядохимикатами. Вероятность поражения вредителями для растений из обработанных семян равна 0,08, для растений из необработанных семян - 0,4. Взятое наудачу растение оказалось пораженным. Какова вероятность того, что оно выращено из обработанного семени?

3. В первом ящике из 20 деталей 4 бракованных, во втором из 30 деталей 5 бракованных. Из первого во второй переложили две детали. Найти вероятность того, что деталь, извлеченная после этого из второго ящика, бракованная.

4. Стрелковое отделение получило 10 винтовок, из которых 8 пристрелянных, две нет. Вероятность попадания в цель из пристрелянной винтовки, равна 0,6, а из не пристрелянной - 0,4. Какова вероятность, что стрелок из наудачу взятой винтовки попадет в цель при одном выстреле?

Стрелок поразил цель. Какова вероятность, что он стрелял из пристрелянной винтовки?

5. Для посева заготовлены семена 4 сортов пшеницы. Причем, 20 % всех семян 1-го сорта, 30 % - 2-го сорта, 10 % - 3-го сорта и 40 % - 4-го сорта. Вероятность того, что из зерна вырастет колос, содержащий не менее 40 зерен, для первого сорта равна 0,5, для второго - 0,3, для третьего - 0,2, для четвертого - 0,1. Найти вероятность того, что наудачу взятое зерно даст колос, содержащий не менее 40 зерен.

6. Имеется 5 урн. В первой, второй и третьей находится по 4 белых и 6 черных шаров, в четвертой и пятой урнах по 2 белых и 3 черных шара. Случайно выбирается урна и из нее извлекается шар. Какова вероятность того, что была выбрана четвертая или пятая урна, если извлеченный шар оказался белым?

7. Покупатель с равной вероятностью посещает 3 магазина. Вероятность того, что он купит товар в первом магазине, равна 0,4, во втором 0,3, в третьем 0,2. Определить вероятность того, что покупатель купит товар только в одном магазине, если каждый магазин он посетил дважды.

Критерии оценки:

4 - 5 правильно выполненных заданий – оценка «3»;

6 правильно выполненных заданий – оценка «4»;

7 правильно выполненных заданий – оценка «5»

Тема 3.2. Математическая статистика

Самостоятельная работа № 20

Тема: Вычисление характеристик дискретной случайной величины

Решите следующие задачи:

1. Дискретная случайная величина X принимает три возможных значения: $x_1 = 1$ с вероятностью $p_1 = 0,2$; $x_3 = 5$ с вероятностью $0,3$ и x_2 с вероятностью p_2 . Найти x_2 и p_2 , если известно, что $M(X) = 3$.
2. Вероятность сдать экзамен студентом на «отлично» равна $0,3$, на «хорошо» - $0,4$. Определить вероятности получения других оценок (2; 3), если известно, что $M(X) = 3,9$.
3. Вероятность выигрыша по лотерейному билету составляет $0,02$. Найти $M(X)$ и $\sigma(X)$ числа выигранных билетов, если их было приобретено 100.
4. По одному тиражу лотереи куплено 100 билетов. Среднее квадратическое отклонение числа выигранных билетов равно трем. Найти вероятность выигрыша по одному билету лотереи.
5. Совокупность семей имеет следующее распределение по числу детей:

x_i	x_1	x_2	2	3
p_i	0,1	p_2	0,4	0,35

Определить x_1 , x_2 , p_2 , если известно, что $M(X) = 2$, $D(X) = 0,9$.

6. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

x_i	1	x_2	x_3	8
p_i	0,1	p_2	0,5	0,1

Найти x_2 , x_3 , p_2 , если известно, что $M(X) = 4$, $M(X^2) = 20,2$.

7. Совокупность студентов имеет следующее распределение по результатам сдачи сессии:

x_i	2	3	4	5
p_i	0,1	p_2	p_3	p_4

Найти вероятности получения удовлетворительных, хороших и отличных оценок, если известно, что математическое ожидание (среднее значение) результатов сдачи экзаменов составило $3,7$, а среднее квадратическое отклонение $0,9$.

Самостоятельная работа № 21

Тема: Вычисление характеристик непрерывной случайной величины

Задание:

Случайная величина X задана дифференциальной функцией распределения $f(X)$. Требуется: а) найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X ;
 б) найти вероятность того, что случайная величина X окажется в пределах интервала $(a; b)$;
 в) построить графики функций $f(x)$.

1	$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 1, \\ \frac{1}{2} & \text{при } 1 \leq x \leq 3, \end{cases}$ $a = 0; b = 2.$	2	$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{4} & \text{при } 0 \leq x \leq 4, \end{cases}$ $a = 1; b = 3.$
3	$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \sin 2x & \text{при } 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \end{cases}$ $a = \frac{\pi}{12}; b = \frac{\pi}{4}.$	4	$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -\frac{\pi}{4}, \\ \cos 2x & \text{при } -\frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{4}, \end{cases}$ $a = -\frac{\pi}{6}; b = \frac{\pi}{4}.$
5	$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 4, \\ \frac{1}{2} & \text{при } 4 \leq x \leq 6, \end{cases}$ $a = 4; b = 7.$	6	$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ 2 \cdot x & \text{при } 0 \leq x \leq 1, \end{cases}$ $a = \frac{1}{4}; b = \frac{1}{2}.$

Критерии оценки:

4 - 5 правильно выполненных заданий – оценка «3»;

6 правильно выполненных заданий – оценка «4»;

7 правильно выполненных заданий – оценка «5»

Самостоятельная работа № 22

Тема: Построение графических изображений статистических данных

Задание: Вариант 1. № I (а, б, д), № II (а, б, д)

Вариант 2. № I (в, г, е), № II (в, г, д)

Решите следующие задачи:

I. 1) Построить полигон частот и полигон относительных частот по данному распределению выборки;

2) Найти \bar{x}_B , D_B и σ_B .

а)

x_i	1	4	5	7
n_i	20	10	14	6

б)

x_i	2	3	5	6
n_i	10	15	5	20

в)

x_i	4	7	8	12
n_i	5	2	3	10

г)

x_i	2	5	7	8
n_i	1	3	2	4

д)

x_i	15	20	25	30	36
n_i	10	15	30	20	25

е)

x_i	10	20	35	40	45
n_i	15	30	25	10	20

II. Построить гистограмму частот и гистограмму относительных частот по данному распределению выборки:

а)

Номер интервала I	Частичный интервал $x_i - x_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала n_i
1	2 – 5	6
2	5 – 8	10
3	8 – 11	4
4	11 – 14	5

б)

Номер интервала I	Частичный интервал $x_i - x_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала n_i
1	10 – 15	2
2	15 – 20	4
3	20 – 25	8
4	25 – 30	4
5	30 – 35	2

в)

Номер интервала I	Частичный интервал $x_i - x_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала n_i
1	2 – 7	5
2	7 – 12	10
3	12 – 17	25

4	17 – 22	6
5	22 – 27	4

г)

Номер интервала I	Частичный интервал $x_i - x_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала n_i
1	189 – 193,5	3
2	193,5 – 198	4
3	198 – 202,5	8
4	202,5 – 207	6
5	207 – 211,5	3
6	211,5 – 216	6

д)

Номер интервала I	Частичный интервал $x_i - x_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала n_i
1	3 – 5	4
2	5 – 7	6
3	7 - 9	20
4	9 – 11	40
5	11 – 13	20
6	13 – 15	4
7	15 – 17	6

Критерии оценки:

75 – 79% правильно выполненных заданий – оценка «3»;

80 – 94% правильно выполненных заданий – оценка «4»;

95 – 100% правильно выполненных заданий – оценка «5»

Самостоятельная работа № 23

Тема: Нахождение средних статистических показателей

Вариант 1.

Исходные данные: среднегодовая численность населения трудоспособного возраста некоторого субъекта РФ составляет 625 615 человек. В изучаемом году умерли 6540 человек, из них 2350 - от болезней системы кровообращения, 2480 - от внешних причин, 635 - от злокачественных новообразований, 395 - от болезней органов пищеварения, 680 - от прочих

причин. На территории субъекта развернуто 9750 койко-мест, работает 4980 врачей. При анализе показателя заболеваемости туберкулезом в динамике за 1990-2010 гг. установлено, что в 1990 г. показатель был равен 35,8, в 1995 г. - 42,9, в 2000 г. - 57,9, в 2005 г. - 90,4, в 2010 г. - 84,0 случаев на 100 000 населения.

Задание

1. На основании представленных исходных данных в задачах рассчитать:
 - 1.1) экстенсивный показатель;
 - 1.2) интенсивный показатель;
 - 1.3) показатель соотношения;
 - 1.4) показатель наглядности.

Вариант 2.

Исходные данные: среднегодовая численность взрослого населения некоторого субъекта РФ составляет 548 415 человек. В изучаемом году впервые признано инвалидами 8269 человек, из которых 3807 стали инвалидами от болезней системы кровообращения, 1370 - от злокачественных новообразований, 1085 - от болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани, 876 - от последствий травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин, 1131 - от прочих причин. На территории субъекта развернуто 6750 койко-мест, работает 2380 врачей. При анализе показателя младенческой смертности в динамике за 1990-2010 гг. установлено, что в 1990 г. показатель равнялся 20,7, в 1995 г. - 17,4, в 2000 г. - 18,1, в 2005 г. - 15,3, в 2010 г. - 11,0 случаев на 1000 родившихся живыми.

Задание

1. На основании представленных исходных данных в задачах рассчитать:
 - 1.1) экстенсивный показатель;
 - 1.2) интенсивный показатель;
 - 1.3) показатель соотношения;
 - 1.4) показатель наглядности.

Критерии оценки:

- 75 – 79% правильно выполненных заданий – оценка «3»;
- 80 – 94% правильно выполненных заданий – оценка «4»;
- 95 – 100% правильно выполненных заданий – оценка «5»

Информационное обеспечение

1 Мерзляк А.Г. Геометрия. 11 классы: учебник (базовый уровень) / Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – М.: Издательство «Просвещение», 2021. – 257 с. – ISBN: 978-5-09-062551-7 / - Текст: непосредственный.

2 Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. - М. : Просвещение, 2021. - 457 с. – ISBN: 978-5-346-01200-9 / - Текст: непосредственный.

3 Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. - М. : Просвещение, 2021. - 351 с. – ISBN 978-5-346-03199-4/ - Текст: непосредственный.

4 Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) /А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Л.И. Звавич [и др.] - М.: Просвещение, 2021. - 336 с. – ISBN: 978-5-346-01202-3/ - Текст: непосредственный.

5 Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Л.И. Звавич [и др.], - М.: Просвещение, 2021. - 137 с. – ISBN: 978-5-346-02411-8/ - Текст: непосредственный.

