

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА
ОСВОЕНИЯ СТУДЕНТАМИ
ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

по дисциплине
ОУД.05 «Математика (углубленный уровень)»

специальности
21.02.05 «Земельно-имущественные отношения»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании цикловой методической комиссии
технических специальностей
Председатель ЦМК  Е.Э.Воеводина

Пояснительная записка

Фонд оценочных средств разработан в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Математика (углубленный уровень)», требованиями ФГОС СПО по специальности 21.02.05 «Земельно-имущественные отношения», утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 12.05.2014г., №486, ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 и примерной программой общеобразовательной учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованных Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерных программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (Протокол № 3 от 21 июля 2015 г. Регистрационный номер рецензии 377 от 23 июля 2015 г. ФГАУ «ФИРО») (с изменениями и дополнениями от 25.05.2017г.).

1. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости

1.1. Цели и задачи контроля

Целью текущего контроля успеваемости обучающихся является обеспечение систематического контроля и оценки уровня освоения предметных результатов.

Главной задачей текущего контроля успеваемости является повышение мотивации обучающихся к регулярной учебной и самостоятельной работе, закрепление, углубление знаний, закрепление и совершенствование умений, обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности посредством внедрения эффективной системы оценки в образовательный процесс.

Предметные результаты:

- обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- обеспечение сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;
- обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;
- обеспечение сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

1.2. Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля включает в себя комплекты контрольно-оценочных средств, предназначенные для проведения текущего контроля в виде:

- входного контроля;
- оперативного контроля;
- рубежного контроля.

Входной контроль проводится в форме тестирования, решения задач.

Оперативный контроль проводится в форме:

- опрос (устный);
- выполнение письменной работы (решение задач);
- выполнение практической работы.

Рубежный контроль проводится в форме:

- выполнение практической работы.

Фонд оценочных средств также включает в себя комплект контрольно-оценочных средств для проведения межсессионной аттестации (Приложение 1). Межсессионная аттестация проводится в форме письменной работы (решение задач).

1.3. Система оценивания результатов выполнения заданий

Система оценивания результатов выполнения заданий

Оценивание результатов выполнения заданий промежуточной аттестации осуществляется на основе следующих принципов:

- достоверности оценки – оценивается уровень сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций, продемонстрированных обучающимися в ходе выполнения задания;
- адекватности оценки – оценка выполнения заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания; надежности оценки – система оценивания выполнения заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных оценках уровня сформированности знаний, умений, практического опыта, общих и профессиональных компетенций обучающихся;
- комплексности оценки – система оценивания выполнения заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции обучающихся;
- объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений преподавателей, осуществляющих контроль или аттестацию.

При выполнении процедур оценки заданий используются следующие основные методы:

- метод расчета первичных баллов;
- метод расчета сводных баллов.

Результаты выполнения заданий оцениваются в соответствии с разработанными критериями оценки. Используется пятибалльная шкала для оценивания результатов обучения.

Перевод пятибалльной шкалы учета результатов в пятибалльную оценочную шкалу:

Оценка	Количество баллов, набранных за выполнение теоретического и практического задания, средний балл по итогам аттестации
Оценка 5 «отлично»	4,6-5
Оценка 4 «хорошо»	3,6-4,5
Оценка 3 «удовлетворительно»	3-3,5
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 2,9

1.4. Учебно-методическое и информационное обеспечение для проведения контроля

Печатные и электронные издания

Основные учебные издания

1. Башмаков, М.И. Математика: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования, — М., 2019. –256 с.
2. Башмаков, М.И. Математика: сборник задач для студентов учреждений среднего профессионального образования, — М., 2019. –256 с.
3. Башмаков, М.И. Математика: учебник / Башмаков М.И. — Москва: КноРус, 2021. — 394 с. — ISBN 978-5-406-08166-2. — URL: <https://book.ru/book/939220>

Дополнительные учебные издания

4. Башмаков, М.И. Математика. Практикум: учебно-практическое пособие / Башмаков М.И., Энтина С.Б. — Москва: КноРус, 2021. — 294 с. — ISBN 978-5-406-05758-2. — URL: <https://book.ru/book/939104>

Интернет ресурсы

5. www.fcior.edu.ru (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).
6. www.school-collection.edu.ru (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).

Электронно-библиотечная система:

7. ЭБС «elibrary», ООО «РУНЭБ»
8. ЭБС «IPRbooks», ООО «Ай Пи Ар Медиа»
9. ЭБС «Лань», ООО «Издательство Лань»
10. ЭБС «PROФобразование»
11. ЭБС «Book.ru»

2. Контрольно-оценочные средства

Теоретическое занятие 1

Тема: Введение

Форма контроля: входной контроль.

Задание: ответить на вопросы тестов, решить задачи (приложение 1).

Теоретическое занятие 2

Тема: Развитие понятия о числе

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Какие числа называют целыми?
2. Какие числа называют рациональными?
3. Какие числа называют действительными?
4. Что называют периодической дробью?
5. Какие числа называют иррациональными?
6. Какие числа называют комплексными?

Теоретическое занятие 3

Тема: Развитие понятия о числе

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

1. Записать в виде десятичной дроби:
1) $\frac{2}{3}$; 2) $\frac{8}{11}$; 3) $\frac{3}{5}$; 4) $-\frac{3}{4}$; 5) $-8\frac{2}{7}$; 6) $\frac{13}{99}$.
2. Записать в виде обыкновенной дроби бесконечную десятичную дробь:
1) 0,(6); 2) 1,(55); 3) 0,1(2); 4) -0,(8); 5) -3,(27); 6) -2,3(82).
3. Вычислить:
1) $(20,88 : 18 + 45 : 0,36) : (19,59 + 11,95)$;
2) $(3\frac{4}{25} + 0,24) \cdot 2,15 + (5,1625 - 2\frac{3}{16}) \cdot \frac{2}{5}$.

Теоретическое занятие 4

Тема: Развитие понятия о числе

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

1. Какие из данных десятичных дробей являются иррациональными числами:
1) 16,9; 2) 7,25(4);

- 3) 1,21221222...(после n-ой единицы стоит n двоек);
 4) 99,1357911...(после запятой записаны подряд все нечетные числа)?
 2. Какое из равенств $|x| = x$ или $|x| = -x$ является верным, если:
 1) $x = 5 - \sqrt{7}$; 2) $x = 4 - 3\sqrt{3}$; 3) $x = 5 - \sqrt{10}$?
 3. Сравнить числовые значения выражений:
 1) $\sqrt{3,9} + \sqrt{8}$ и $\sqrt{1,1} + \sqrt{17}$; 2) $\sqrt{11} - \sqrt{2,1}$ и $\sqrt{10} - \sqrt{3,1}$.

Теоретическое занятие 5

Тема: Развитие понятия о числе

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

1. Решить уравнение $x^4 = 81$.
2. Решить уравнение $x^3 = 8$.
3. Решить уравнение $x^3 = -8$.
4. Упростить выражение $\sqrt[4]{(x-5)^4} + \sqrt[6]{(x-3)^6}$, если $3 < x < 5$.

Теоретическое занятие 6

Тема: Развитие понятия о числе

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

1. Вычислить: $\sqrt[4]{9} \cdot \sqrt[4]{9}$
2. Вычислить: $-2 \sqrt[4]{16}$
3. Вычислить: $\sqrt[3]{0,2^3 \cdot 5^6}$
4. Решить уравнение: $x^6 = 64$
5. Вычислить: $\sqrt[4]{8 \cdot 3} \cdot \sqrt[4]{2 \cdot 27}$
6. Найти значение выражения: $\sqrt[3]{8 - \sqrt{37}} \cdot \sqrt[3]{8 + \sqrt{37}}$

Самостоятельная работа 1

Тема: Развитие понятия о числе

Задание: Составление справочной таблицы о числах, законах и действиях над числами.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 2

Тема: Развитие понятия о числе

Задание: Выполнение заданий на вычисление абсолютной погрешности.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 3

Тема: Развитие понятия о числе

Задание: Выполнение заданий на вычисление относительной погрешности.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 4

Тема: Развитие понятия о числе

Задание: Выполнение заданий на вычисление комплексных чисел.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Теоретическое занятие 7

Тема: Корни, степени и логарифмы

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания теста (работа письменная).

Задания:

I вариант

- | | | | | |
|-------------------------------|--------|--------------|-----------------|------------|
| 1. $\sqrt{x+1} = 3$ | а) 2; | б) 4; | в) 8; | г) 9. |
| 2. $\sqrt{x+3} = \sqrt{2x-4}$ | а) -7; | б) ± 7 ; | в) $\sqrt{7}$; | г) 7. |
| 3. $\sqrt{x+1} = x-5$ | а) 8; | б) 3; 8; | в) 3; | г) -3; -8. |

II вариант

- | | | | | |
|--------------------------------|----------|--------------|-------|------------|
| 1. $\sqrt{x+2} = 3$ | а) 1; | б) 7; | в) 5; | г) 9. |
| 2. $\sqrt{2x-1} = x-2$ | а) 1; 5; | б) 1; | в) 5; | г) -1; -5. |
| 3. $\sqrt{x+4} = \sqrt{3x-12}$ | а) -4; | б) ± 4 ; | в) 4; | г) 8. |

Теоретическое занятие 8

Тема: Корни, степени и логарифмы

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

Составить верные равенства:

1) $\log_2 \square = \square$

2) $\log_{\square} 49 = \square$

3) $\log_5 \frac{1}{5} = \square$

4) $\log_{\square} \sqrt{3} = \frac{1}{2}$

5) $\log_3 \square = 4$

6) $\log_{\square} 25 = \square$

7) $\log_{\square} \square = 2$

8) $\log_{\sqrt{2}} 8 = \square$

9) $\log_{\square} \square = 3$

10) $\log_4 \square = 4$

Теоретическое занятие 9

Тема: Корни, степени и логарифмы

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

Вычислить:

1) $8^{\log_2 \frac{1}{3}}$

2) $81^{\log_9 15}$

3) $3^{2-\log_3 9}$

4) $4^{3-\log_4 64}$

5) $3^{\frac{2}{5} \log_3 (4\sqrt{2})}$

6) $6^{\frac{2}{7} \log_6 (8\sqrt{2})}$

Теоретическое занятие 10

Тема: Корни, степени и логарифмы

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

Решить уравнения:

- 1) $5^{x-2} = 25$; 2) $2^{x+8} = \frac{1}{32}$; 3) $6^{x-4} = -6$;
4) $3^{x+2} + 3^x = 90$; 5) $4^{x^2+x} = 1$; 6) $25^x + 10 \cdot 5^{x-1} - 3 = 0$.

Теоретическое занятие 11

Тема: Корни, степени и логарифмы

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

Решить неравенства:

- 1) $5^{-x} > 625$; 2) $\left(\frac{4}{3}\right)^{2x-1} \geq \frac{3}{4}$;
3) $\left(\frac{1}{3}\right)^{5x^2+8x-4} \leq 1$; 4) $4^x + 4^{1+x} \geq 5$.

Практическое занятие 1

Тема: Корни, степени и логарифмы

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи согласно своему варианту.

Варианты задания:

1. Постройте график функций и перечислите их свойства:

а) $y = 0,4^x + 1$;

б) $y = 2^{x-3}$;

в) $y = 7^{x-1} - 3$.

2. Решите уравнения:

а) $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2-5} = \left(\frac{1}{2}\right)^{4x}$;

б) $4^{x+3} + 4^x = 260$;

в) $5^{x+2} - 5^x = 120$;

г) $9^x - 2 \cdot 3^x - 3 = 0$;

д) $36^x + 3 \cdot 6^x - 4 = 0$.

Практическое занятие 2

Тема: Корни, степени и логарифмы

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи согласно своему варианту.

Варианты задания:

1. Постройте график функций и перечислите их свойства.

а) $y = 0.5^x - 1$;

б) $y = 3^{x-4}$;

в) $y = 5^{x+2} - 1$.

2. Решите уравнения:

а) $\left(\frac{1}{2}\right)^{2x^2-12} = \left(\frac{1}{2}\right)^{10x}$;

б) $3^{x+3} + 3^x = 84$;

в) $2^{x+5} - 2^x = 60$;

г) $144^x - 10 \cdot 12^x + 21 = 0$;

д) $4^x + 4 \cdot 2^x - 5 = 0$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 2

Тема: Корни, степени и логарифмы

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Решить уравнения:

1) $\log_2 (x - 5) + \log_2 (x + 2) = 3$;

2) $\lg (x - 1) + \lg (x + 1) = 0$;

3) $\lg (3x - 1) - \lg (x + 5) = \lg 5$;

4) $\log_3 (5x + 3) = \log_3 (7x + 5)$.

2. Решить уравнения:

1) $\log_5 x^2 = 0$;

2) $\log_4 x^2 = 3$;

3) $\lg x^4 + \lg (4x) = 2 + \lg x^3$;

4) $\log_3 x^2 - \log_3 \frac{x}{x+6} = 3$;

5) $\log_2 x - 2\log_x 2 = -1$;

6) $\log_3 x + 2\log_x 3 = 3$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 3

Тема: Корни, степени и логарифмы

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задание:

Найти область определения функции:

1) $y = \lg (3x - 2);$

2) $y = \log_{\frac{1}{2}} (x^2 - 2);$

3) $y = \log_2 (7 - 5x);$

4) $y = \log_7 (4 - x^2);$

5) $y = \log_5 (x^2 - 4x + 3);$

6) $y = \sqrt{\lg x + \lg (x + 2)};$

7) $y = \frac{3x+2}{1-x}.$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 4

Тема: Корни, степени и логарифмы

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задание:

Решить неравенство:

1) $\log_3 (x + 2) < 3;$

2) $\log_8 (4 - 2x) \geq 2;$

3) $\log_3 (x + 1) < -2;$

4) $\log_{\frac{1}{3}} (x - 1) \geq -2;$

5) $\lg x > \lg 8 + 1;$

6) $\lg x > 2 - \lg 4;$

7) $\log_{\frac{1}{5}} (3x - 5) > \log_{\frac{1}{5}} (x + 1);$

8) $\log_{15} (x - 3) + \log_{15} (x - 5) < 1;$

9) $\log_6 (x^2 - 3x + 2) \geq 1;$

10) $\log_3 (x^2 + 2x) > 1;$

11) $\lg (x^2 - 8x + 13) > 0.$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 5

Тема: Корни, степени и логарифмы

Форма контроля: рубежный контроль.

Задание: решить задачи согласно своему варианту.

Варианты задания:

Вариант 1

1. Решите уравнение: $\sqrt{x+3} = \sqrt{5-x}$;
2. Решите уравнение: $2^x = 128$;
3. Решите уравнение: $2 \cdot 3^{x+3} + 7 \cdot 3^{x-2} = 493$;
4. Решите неравенство: $4^{2x-9} < 4^{9x-5}$;
5. Вычислите: $\log_2 16 + \log_2 2$;
6. Вычислите: $\log_3 \log_2 8 - 8^{\log_8 2}$;
7. Определите x , если $\log_2 (x-1) = 3$;
8. Решите неравенство: $\log_{\frac{1}{2}} (1 - 0,5x) \leq -1$;
9. Решите уравнение: $4^x - 5 \cdot 2^x - 24 = 0$.

Вариант 2

1. Решите уравнение: $\sqrt{2x+3} = \sqrt{12-x}$;
2. Решите уравнение: $3^x = \frac{1}{81}$;
3. Решите уравнение: $3^{x+2} + 3^{x+1} + 3^x = 39$;
4. Решите неравенство: $2^{3x-4} > 0,5^{4-2x}$;
5. Вычислите: $\log_{12} 36 + \log_{12} 4$;
6. Вычислите: $\log_2 \log_3 9 - 8^{\log_8 2}$;
7. Определите x , если $\log_8 (5x-1) = 2$.
8. Решите неравенство: $\log_{0,25} (2 - 0,5x) > -1$;
9. Решите уравнение: $9^x - 2 \cdot 3^{x+1} - 27 = 0$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 5

Тема: Корни, степени и логарифмы

Задание: Составление сводной таблицы свойств степеней и корней.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 6

Тема: Корни, степени и логарифмы

Задание: Составление таблицы степеней.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 7

Тема: Корни, степени и логарифмы

Задание: Составление таблицы для вычисления логарифма с основанием 2.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 8

Тема: Корни, степени и логарифмы

Задание: Составление таблицы для вычисления логарифма с произвольным основанием.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 9

Тема: Корни, степени и логарифмы

Задание: Составление таблицы для вычисления логарифма с произвольным основанием.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Теоретическое занятие 12

Тема: Основные понятия

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Какую окружность называют единичной?
2. Дайте определение синуса угла α .
3. Дайте определение косинуса угла α .
4. Дайте определение тангенса угла α .
5. Дайте определение котангенса угла α .

Теоретическое занятие 13

Тема: Основные понятия

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

Чему равен $\sin(-\pi)$, $\cos(-\pi)$, $\sin 270^\circ$, $\cos 270^\circ$, $\operatorname{tg} 45^\circ$, $\operatorname{ctg} \pi$?

Практическое занятие 6

Тема: Основные понятия

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Вычислите:

а) $\sqrt{3}\sin 60^\circ + \cos 60^\circ \sin 30^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ \operatorname{ctg} 135^\circ + \operatorname{ctg} 90^\circ$;

б) $\cos \frac{\pi}{6} - \sqrt{2}\sin \frac{\pi}{4} + \sqrt{3}\operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$.

в) $\sqrt{2}\sin 45^\circ - \cos 30^\circ \sin 60^\circ + \operatorname{ctg} 45^\circ \operatorname{tg} 135^\circ - \operatorname{tg} 0^\circ$;

г) $\sin \frac{\pi}{3} - \sqrt{2}\cos \frac{\pi}{4} - \sqrt{3}\operatorname{ctg} \frac{\pi}{6}$.

2. Упростите выражение:

а) $\frac{(1-\cos\alpha)(1+\cos\alpha)}{\sin\alpha}$;

б) $\frac{(1-\sin\alpha)(1+\sin\alpha)}{\cos\alpha}$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Теоретическое занятие 14

Тема: Основные тригонометрические тождества

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Какое равенство называют основным тригонометрическим тождеством?
2. Что такое тождество?
3. Сформулируйте правила формул приведения.

Теоретическое занятие 15

Тема: Основные тригонометрические тождества

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

1. Доказать тождество: $\cos^2 \alpha = (1 - \sin \alpha) \cdot (1 + \sin \alpha)$.
2. Доказать тождество: $(1 - \sin^2 \alpha) \cdot (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha) = 1$.
3. Доказать тождество: $\sin^2 \alpha \cdot (1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha) - \cos^2 \alpha = \sin^2 \alpha$.

Практическое занятие 7

Тема: Основные тригонометрические тождества

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Вычислите:
 - а) $(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 - 2 \sin \alpha \cos \alpha$;
 - б) $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha \cos \alpha = 0,4$;
 - в) $\operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha$, если $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha = 3$.
 - г) $(\sin \alpha - \cos \alpha)^2 + 2 \sin \alpha \cos \alpha$;
 - д) $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha \cos \alpha = 0,2$;
 - е) $\operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha$, если $\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{ctg} \alpha = -3$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 8

Тема: Основные тригонометрические тождества

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Вычислите: $\arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} - \arccos 0 - \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{3}}{\operatorname{arccotg} \frac{\sqrt{3}}{3}}$.
2. Вычислите: $\arcsin 0 - \arccos \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3}}{\operatorname{arccotg} \sqrt{3}}$.
3. Докажите тождество: $\frac{2\sin 2\alpha - \sin 4\alpha}{\sin 4\alpha + 2\sin 2\alpha} = \operatorname{tg}^2 \alpha$.
4. Докажите тождество: $(\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha)(1 - \cos 4\alpha) = 4\sin 2\alpha$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 10**Тема: Основные тригонометрические тождества**

Задание: Заполнение таблицы основных тригонометрических углов.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 11**Тема: Основные тригонометрические тождества**

Задание: Решение задач на применение основных тригонометрических тождеств.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 12**Тема: Основные тригонометрические тождества**

Задание: Доказательство основных тригонометрических тождеств.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 13**Тема: Основные тригонометрические тождества**

Задание: Доказательство формул сложения тригонометрических функций.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 14

Тема: Основные тригонометрические тождества

Задание: Доказательство формул суммы (разности) тригонометрических функций.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Теоретическое занятие 15

Тема: Преобразование простейших тригонометрических выражений

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.
2. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.

Теоретическое занятие 16

Тема: Преобразование простейших тригонометрических выражений

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

Вычислить:

1. $\arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}$
2. $\arcsin \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$
3. $\arccos \left(\frac{1}{2}\right)$
4. $\arccos \left(-\frac{1}{2}\right)$
5. $\arcsin \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) - \arcsin \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
6. $\arcsin 1 + \arcsin \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$
7. $5 \arctg \frac{1}{\sqrt{3}}$

8. $\text{Зarcctg}\sqrt{3}$

Практическое занятие 9

Тема: Преобразование простейших тригонометрических выражений

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Доказать тождество:

1) $(1 - \cos \alpha)(1 + \cos \alpha) = \sin 2\alpha$;

2) $(1 - \sin \alpha)(1 + \sin \alpha) = \cos^2 \alpha$;

3) $\frac{\sin^2 \alpha}{1 - \sin^2 \alpha} = \text{tg}^2 \alpha$; 4) $\frac{\cos^2 \alpha}{1 - \cos^2 \alpha} = \text{ctg}^2 \alpha$;

5) $\frac{1}{1 + \text{tg}^2 \alpha} + \sin^2 \alpha = 1$; 6) $\frac{1}{1 + \text{ctg}^2 \alpha} + \cos^2 \alpha = 1$.

2. Упростить выражение:

1) $\cos \alpha \cdot \text{tg} \alpha - 2 \sin \alpha$; 2) $\cos \alpha - \sin \alpha \cdot \text{ctg} \alpha$;

3) $\frac{\sin^2 \alpha}{1 + \cos \alpha}$; 4) $\frac{\cos^2 \alpha}{1 - \sin \alpha}$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 10

Тема: Преобразование простейших тригонометрических выражений

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Упростить выражение и найти его значение:

1) $(\sin^2 \alpha - 1)/(1 - \cos^2 \alpha)$ при $\alpha = \pi/4$;

2) $\cos^2 \alpha + \text{ctg}^2 \alpha + \sin^2 \alpha$ при $\alpha = \pi/6$;

3) $\cos^2 \alpha + \text{tg}^2 \alpha \text{ctg}^2 \alpha + \sin^2 \alpha$ при $\alpha = \pi/3$.

2. Доказать тождество:

1) $(1 - \sin^2 \alpha)(1 + \text{tg}^2 \alpha) = 1$;

2) $\sin^2 \alpha(1 + \text{ctg}^2 \alpha) - \cos^2 \alpha = \sin^2 \alpha$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Теоретическое занятие 17

Тема: Тригонометрические уравнения и неравенства выражений Форма

контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Простейшие тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства.
2. Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс.

Теоретическое занятие 18

Тема: Тригонометрические уравнения и неравенства

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания согласно своему варианту (работа письменная).

Задания:

Вычислить:

1. $\frac{\pi}{6} - \arcsin\left(\sin\frac{\pi}{2}\right) - \arcsin\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
2. $\operatorname{tg}^2\left(5\operatorname{arctg}\frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{1}{4}\arcsin\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
3. $\cos(\operatorname{arctg}\sqrt{3} + \arccos(-\frac{\sqrt{3}}{2}))$

Теоретическое занятие 19

Тема: Тригонометрические уравнения и неравенства

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания согласно своему варианту (работа письменная).

Задания:

Вычислить:

1. $\cos\left(\frac{1}{2}\arcsin 1 + \arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\right)$
2. $\sin(6\operatorname{arctg}\sqrt{3} - 4\arcsin(-\frac{\sqrt{2}}{2}))$
3. $\sin(\arccos(-\frac{1}{2}) - \operatorname{arctg}(-\sqrt{3}))$

Теоретическое занятие 20

Тема: Тригонометрические уравнения и неравенства

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

Составить верные равенства:

1) $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$$x = \pm \boxed{} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

2) $\cos x = \boxed{}$

$$x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

3) $\cos x = 1$

$$x = \boxed{}, n \in \mathbb{Z}$$

4) $\sin x = \frac{1}{2}$

$$x = \boxed{} \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

5) $\sin x = \boxed{}$

$$x = (-1)^n \cdot \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

6) $\sin x = \boxed{}$

$$x = (-1)^n \cdot \frac{\pi}{4} + \boxed{}$$

7) $\sin x = \boxed{}$

$$x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

8) $\operatorname{tg} x = \boxed{}$

$$x = \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

9) $\operatorname{ctg} x = 1$

$$x = \boxed{}$$

Практическое занятие 11**Тема: Тригонометрические уравнения и неравенства****Форма контроля:** оперативный контроль.**Задание:** решить задачи.**Задания:**

Решить уравнения:

а) $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$;

б) $\cos x = -1$;

в) $2\cos x + \sqrt{2} = 0$;

г) $2\cos x - 1 = 0$;

д) $2\sin x + \sqrt{3} = 0$;

ж) $\operatorname{tg} x = -\frac{1}{\sqrt{3}}$;

з) $\operatorname{tg} x = 0$;

и) $\sin 2x = \frac{\sqrt{2}}{2}$;

к) $\sin x = -0,6$;

л) $\cos x = -\frac{1}{2}$;

м) $\cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$;

н) $2\cos x + \sqrt{3} = 0$;

о) $\sqrt{2}\cos x - 1 = 0$;

п) $\sin\left(-\frac{x}{3}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$;

р) $\operatorname{tg}(-4x) = \frac{1}{\sqrt{3}}$;

с) $2\cos x\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{6}\right) = \sqrt{3}$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 12

Тема: Тригонометрические уравнения и неравенства

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

Решить неравенство:

1) $\cos x \geq \frac{\sqrt{2}}{2}$;

2) $\cos x < \frac{\sqrt{3}}{2}$;

3) $\cos x > -\frac{\sqrt{2}}{2}$;

4) $\cos x \leq -\frac{\sqrt{2}}{2}$;

5) $\cos x \geq 1$;

6) $\sin x \geq 1$;

7) $\sin x > \frac{1}{2}$;

8) $\sin x \leq -\frac{\sqrt{2}}{2}$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 13

Тема: Тригонометрические уравнения и неравенства

Форма контроля: рубежный контроль.

Задание: решить задачи согласно своему варианту.

Варианты задания:

Вариант 1

1. Решите уравнение:

а) $2\sin x + \sqrt{2} = 0$;

б) $\sin^2 x + 2\cos x + 2 = 0$;

в) $\sin 2x + 4\sin^2 x = 2\cos^2 x$.

2. Решите неравенство: $\cos x \leq \frac{1}{2}$.

3. Решите уравнение $\sin 4x - \sin 2x = 0$.

Вариант 2

1. Решите уравнение:

а) $2\cos x - 1 = 0$;

б) $\cos^2 x + 3\sin x - 3 = 0$;

в) $2\sin^2 x - \sin 2x = \cos 2x$.

2. Решите неравенство: $\sin x \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$.

3. Решите уравнение $\cos 3x + \cos x = 0$.

Вариант 3

1. Решите уравнение:

а) $2\cos x + 1 = 0$;

б) $2\cos^2 x + \sin x + 1 = 0$;

в) $3\cos^2 x - 5\sin^2 x = \sin 2x$.

2. Решите неравенство: $\sin x \leq \frac{1}{2}$.

3. Решите уравнение $\cos 2x = \cos 4x$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Теоретическое занятие 21

Тема: Функции

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Что такое функция?

2. Что называют областью определения функции?

3. Что называют областью значения функции?

4. Какая функция называется возрастающей (убывающей)?

5. Назовите область определения функции $y = x^2 + 3x - 8$.

6. Назовите область определения функции $y = \sqrt{x - 4}$.

Теоретическое занятие 22

Тема: Функции

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

Выяснить, является ли функция $y = x^p$ возрастающей (убывающей) при $x > 0$, если:

1) $p = 7$; 2) $p = 16$; 3) $p = -3$; 4) $p = -7$; 5) $p = -4$; 6) $p = -10$.

Теоретическое занятие 23

Тема: Свойства функции

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке:

1) $y = x^4$, $x \in [-1; 2]$; 2) $y = x^7$, $x \in [-2; 3]$; 3) $y = x^{-1}$, $x \in [-3; -1]$; 4) $y = x^{-2}$, $x \in [1; 4]$.

2. Пользуясь свойствами степенной функции, сравнить с единицей:

1) $4,1^{12}$; 2) $0,2^3$; 3) $0,7^9$; 4) $1,3^{-2}$; 5) $0,8^{-1}$.

Теоретическое занятие 24**Тема: Свойства функции**

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

Построить график функции, указать ее область определения и множество значений. Выяснить, является ли функция возрастающей (убывающей), принимает ли она наибольшее (наименьшее) значение:

1) $y = -(x - 2)^3 - 1$; 2) $y = (x + 3)^4 + 2$.

Практическое занятие 14**Тема: Свойства функции**

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Найдите значения функции:

а) $f(x) = x + \frac{1}{x}$ в точках -1 , $1/2$, 10 ;

б) $f(x) = \sqrt{5x - x^2}$ в точках 0 , 1 , 2 ;

в) $f(x) = x^2 + 2x$ в точках x_0 , $t + 1$.

2. Найдите область определения каждой из функций:

а) $f(x) = \frac{x-1}{x^2-4x+3}$;

б) $f(x) = \frac{5-x^2}{x^2+2x-8}$;

в) $f(x) = \sqrt{x^2 - 9}$;

г) $f(x) = \sqrt{36 - x^2}$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 15**Тема: Свойства функции**

Задание: Составление конспекта по теме: «Четные и нечетные функции».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 16

Тема: Свойства функции

Задание: Составление конспекта по теме: «Ограниченные и неограниченные функции».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 17

Тема: Свойства функции

Задание: Составление конспекта по теме: «Периодические функции».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 18

Тема: Свойства функции

Задание: Составление конспекта по теме: «Монотонность функции».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 19

Тема: Свойства функции

Задание: Составление конспекта по теме: «Нахождение области определения и области значений функции».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Теоретическое занятие 25

Тема: Обратные функции

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Какие функции называют обратимыми?
2. Какие функции называют взаимно обратными?
3. Что такое монотонность?
4. Выяснить, является ли обратной функцией:

1) $y = 3x - 1$; 2) $y = x^2 + 7$; 3) $y = x^4$; 4) $y = x^4, x < 0$.

Практическое занятие 15

Тема: Обратные функции

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Найти функцию обратную данной:

1. $y = 2x - 1$

2. $y = -5x + 4$

3. $y = x^3 + 1$

4. $y = x^3 - 3$

2. Найти область определения и множество значений для функции обратной к заданной:

1. $y = -2x + 1$

2. $y = (x - 1)^3$

3. $y = x^3 - 1$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Теоретическое занятие 26

Тема: Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи (работа письменная).

Задания:

На одной координатной плоскости построить график заданной функции и функции, обратной данной:

1. $y = x^2 - 1$, при $x \geq 0$

2. $y = x^3$

Практическое занятие 16

Тема: Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции

Форма контроля: рубежный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Найди область определения функции:

а) $y = \log_{0,7} \frac{x^2 - 4}{x + 10}$;

б) $y = \log_8(x^2 + 4x - 5)$;

в) $y = 5^{t-x}$;

г) $y = \log_5(5^{t-4} - 25)$.

2. Указать, какие из данных функций являются убывающими:

а) $y = 6^x$

б) $y = \left(\frac{2}{6}\right)^x$

в) $y = -8^x$

г) $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$

д) $y = -\left(\frac{1}{4}\right)^x$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 17

Тема: Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции

Форма контроля: рубежный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Найдите область определения и область значений данной функции. Постройте ее график:

а) $y = 2 + \sin x$

б) $y = \cos x - 1$

в) $y = 0,5 \operatorname{tg} x$

2. Найдите координаты точек пересечения с осями координат графика функции:

а) $y = \sin x$

б) $y = \cos x$

в) $y = 1 + \operatorname{tg} x$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Теоретическое занятие 27

Тема: Последовательности

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Что называют последовательностью?

2. Что называют пределом последовательности?

3. Заданы последовательности:

1. $\{X_n\} = \left\{\frac{1}{n}\right\}$

$$2. \{X_n\} = \{2n - 1\}$$

$$3. \{X_n\} = \{2n^2\}$$

$$4. \{X_n\} = \{(-1)^n n^3\}$$

$$5. \{X_n\} = \left\{-\frac{5n-1}{n^2}\right\}$$

Назовите номера:

А) бесконечно больших последовательностей;

Б) бесконечно малых последовательностей.

4. Предел последовательности равен 5. Могут ли числа 6; -4,5; 8,1 являться пределом этой же последовательности?

Теоретическое занятие 28

Тема: Последовательности

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

1. Последовательность задана формулой $X_n = n^2 - 2n + 3$. Является ли членом последовательности число

А) 3

Б) 66

В) 103?

2. Пользуясь теоремами о пределах, найдите пределы последовательностей, если известно:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} F_n = 6, \lim_{n \rightarrow \infty} K_n = 2.$$

$$a) \alpha_n = 5F_n - K_n^2;$$

$$b) b_n = \frac{K_n}{2F_n} + \sqrt[3]{F_n}.$$

3. Докажите, пользуясь определением предела функции, что $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{6-2x}{3} = 1\frac{1}{3}$.

Теоретическое занятие 29

Тема: Последовательности

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

1. Найдите пределы последовательностей:

$$a) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 + 2n + 1}{n^2 + 2n^4};$$

$$b) \lim_{n \rightarrow \infty} (n - \sqrt{n-1}).$$

2. Вычислить пределы:

$$1. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\frac{2}{n} + \frac{3}{n^2}}{3 - \frac{1}{n^3}},$$

$$2. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2) \cdot (n-3)}{n^4 + 4n + 4},$$

$$3. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + 4n - 1} - n)$$

Практическое занятие 18

Тема: Последовательности

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Продолжи последовательности чисел:

16, 15, 18, ... (17, 20, 19)

1, 2, 2, 4, 8, ... (32, 256, 8192)

33, 31, 32, ... (30, 31, 29)

2. На складе имеется 500 т угля, каждый день подвозят по 30 т. Сколько угля будет на складе в 1 день? 2 день? 3 день? 4 день? 5 день?

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 19

Тема: Последовательности

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Автомобиль, двигаясь со скоростью 1 м/с за каждую последующую секунду изменял свою скорость на 0,6 м/с. Какую скорость он будет иметь спустя 10 секунд?

2. Ежедневно каждый болеющий гриппом человек может заразить 4 окружающих. Через сколько дней заболеют все ученики нашей школы (300 человек)? (Через 4 дня).

3. Сколько появится бактерий куриной холеры за 10 часов, если одна бактерия делится пополам каждый час?

4. Курс воздушных ванн начинают с 15 минут в первый день и увеличивают время этой процедуры в каждый следующий день на 10 мин. Сколько дней следует принимать воздушные ванны в указанном режиме, чтобы достичь их максимальной продолжительности 1ч 45 мин? (10)

5. При свободном падении тело проходит в первую секунду 4,8 м, а в каждую следующую на 9,8 м больше. Найдите глубину шахты, если свободно падающее тело достигло ее дна через 5 с после начала падения.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Теоретическое занятие 30

Тема: Производная

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания согласно своему варианту (работа письменная).

Варианты заданий:

Вариант 1

1. Найдите производную функции:

а) $y = x^6 - 13x^4 + 11$;

б) $y = \frac{x^2 + 1}{x - 3}$

в) $y = (x+2)^{11}$

2. Найдите производную функции

$y = 2x^5 + 3x^4 + 4x^3 + 8x$ в точке $x_0 = 0$

3. Найдите точки, в которых значение производной функции $y = \frac{1}{3}x^3 - 6x^2 + 27x - 21$ равно 0.

Вариант 2

1. Найдите производную функции:

а) $y = 27x^5 + 19x + 61$;

б) $y = \frac{x^2 + 1}{x + 3}$.

в) $y = (x+1)^{12}$

2. Найдите производную функции

$y = 3x^4 + 4x^3 + 5x^2 + 8x$ в точке $x_0 = 0$

3. Найдите точки, в которых значение производной функции

$y = \frac{1}{3}x^3 - 7x^2 + 38x - 1$ равно -2.

Теоретическое занятие 31

Тема: Производная

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания согласно своему варианту (работа письменная).

Варианты заданий:

Вариант 1

1. Найдите производную функции $f(x) = (1 + 2x)(2x - 1)$.
2. Дана функция $f(x) = 3x^3 - 30$. Найдите $f'(x)$.
3. Найдите производную функции $f(x) = 3\cos 2x$.
4. Для функции $y = x^3 + x^2 - 5x$ определите:
а) нули;
б) промежутки возрастания;
в) промежутки убывания
5. Дано $f(x) = (2x - 6)^8$. Найдите производную функции в точке $x = 1$.

Вариант 2

1. Найдите производную функции $f(x) = (3 + 4x)(4x - 3)$.
2. Дана функция $f(x) = 2x^2 + 20$. Найдите: $f'(x)$.
3. Найдите производную функции $f(x) = 4\sin 3x$.
4. Найдите точки максимума и минимума функции $y = x^3 + 6x^2 - 15x - 3$.
5. Дано $f(x) = (5 + 6x)^{10}$. Найдите производную функции в точке $x = -1$.

Теоретическое занятие 32

Тема: Производная

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания согласно своему варианту (работа письменная).

Варианты заданий:

Вариант 1. Найти производные функций

№	Задание	Ответы		
		А	В	С
1	$y = (x + 1)^{12}$	$12(x + 1)$	$12(x + 1)^{11}$	$12(x + 1)^{13}$
2	$y = (4x - 3)^5$	$20(4x - 3)^4$	$5(4x - 3)^4$	$20x(4x - 3)^4$
3	$y = (x^7 - x^5 - 3)^5$	$5(x^7 - x^5 - 3)^4$	$5(x^7 - x^5 - 3)^4 \cdot (7x^6 - 5x^4)$	$5(7x^6 - 5x^4)$
4	$y = \sqrt{x^2 - 2}$	$\frac{1}{2\sqrt{x^2 - 2}}$	$\frac{2x}{\sqrt{x^2 - 2}}$	$\frac{x}{\sqrt{x^2 - 2}}$

Вариант 2. Найти производные функций

№	Задание	Ответы		
		А	В	С

1	$y = (x+4)^6$	$6(x+4)^5$	$6(x+4)$	$x+4$
2	$y = (3x-2)^3$	$3(3x-2)^2$	$3(3x-2)^2$	$9(3x-2)^2$
3	$y = (x^5 + x^3 + 1)^6$	$6(x^5 + x^3 + 1)^5 \cdot (5x^4 + 3x^2)$	$6(x^5 + x^3 + 1)^5$	$5x^4 + 3x^2$
4	$y = \sqrt{x^2 + 8}$	$\frac{1}{\sqrt{2x+8}}$	$\frac{2x}{\sqrt{x^2+8}}$	$\frac{x}{\sqrt{x^2+8}}$

Практическое занятие 20

Тема: Производная

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

Найти производную функции:

- 1) $y = 2x^5 + 2x^3 - 3x$
- 2) $y = -5x^4 + 5x^3 + 4x^2$
- 3) $y = -x^5 - x^4 + 7x$
- 4) $y = -5x^6 - 8x^4 + 9x^2$
- 5) $y = -6x^5 + 5x^4 + 6x^3$
- 6) $y = -5x^6 - 8x^3 + 7x$
- 7) $y = 6x^3 - 9x^2 + 7x$
- 8) $y = 2x^6 + 7x^5 - 7x^3$
- 9) $y = -3x^5 + 9x^4 - 3x^3$
- 10) $y = 4x^6 + 4x^3 \mp 7x^2$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 21

Тема: Производная

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

Найти производную функции:

- 1) $y = 4x^5 + 6x^3 - 3x^2$
- 2) $y = 4 \operatorname{ctg} x + 3 \operatorname{tg} x - 4$
- 3) $y = 4 \sin x + 2 \operatorname{ctg} x + 5$
- 4) $y = 4 \operatorname{tg} x - 5 \sin x + 4$
- 5) $y = 2 \operatorname{ctg} x - 2 \cos x + 4$

- 6) $y = 4 \sin x - 5 \operatorname{ctg} x - 1$
- 7) $y = 3 \cos x - 2 \operatorname{tg} x - 2$
- 8) $y = 4 \cos x + 2 \operatorname{ctg} x - 5$
- 9) $y = 4 \operatorname{tg} x + 5 \cos x + 2$
- 10) $y = 5 \cos x - 2 \sin x - 5$
- 11) $y = 2 \operatorname{ctg} x - 3 \cos x + 2$
- 12) $y = 3 \cos x + 3 \sin x - 5$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 22

Тема: Производная

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

Найдите производную функции:

а) $f(x) = \frac{1}{2}x^4 - x^3 + 5$;

б) $f(x) = 4x - \frac{1}{x^3}$.

в) $f(x) = 4 - x^4 - \frac{1}{3}x^6$;

г) $f(x) = \frac{2}{x^2} + x$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 23

Тема: Производная

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

Найдите:

а) $f'\left(\frac{\pi}{2}\right)$, если $f(x) = x \cos x$;

б) $f'(-1)$, если $f(x) = (3x + 4)^5$.

в) $f'(-2)$, если $f(x) = (5 + 2x)^4$;

г) $f'(\pi)$, если $f(x) = \frac{\sin x}{x}$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 24

Тема: Производная

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Найдите все значения x , при которых $f'(x) = 0$, если $f(x) = \cos 2x + \sqrt{3}x$.
2. Найдите все значения x , при которых $f'(x) = 0$, если $f(x) = 2\sqrt{2}x - \sin 4x$.
3. Найдите все значения x , при которых $f'(x) \leq 0$, если $f(x) = 6x - x^3$.
4. Найдите все значения x , при которых $f'(x) \geq 0$, если $f(x) = \frac{1}{6}x^3 - 0,5x^2$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 25

Тема: Производная

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

Исследуйте функцию и постройте ее график:

- 1) $f(x) = x^2 - 2x + 8$;
- 2) $f(x) = -x^2 + 5x + 4$;

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 26

Тема: Производная

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

Исследуйте функцию и постройте ее график:

- 1) $f(x) = x^3 + 3x + 2$;
- 2) $f(x) = 1 + 1,5x - 3x^2 - 2,5x^3$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 20

Тема: Производная

Задание: Подготовка презентации по теме: «Понятие производной. Механический и геометрический смысл производной».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 21

Тема: Производная

Задание: Составление опорного конспекта по теме: «Производная сложной функции».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 22

Тема: Производная

Задание: Составление опорного конспекта по теме: «Применение производной».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 23

Тема: Производная

Задание: Составление опорного конспекта по теме: «Решение задач с помощью производной».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 24

Тема: Производная

Задание: Составление опорного конспекта по теме: «Исследование функций с помощью производной».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Теоретическое занятие 33

Тема: Первообразная и интеграл

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Что называют первообразной функции?
2. Найти одну из первообразных функции:
1) $f(x) = x^2 + 3\cos x$; 2) $f(x) = 2x^5 - 3x^2$; 3) $f(x) = 6x^2 - 4x + 3$.
3. Является ли функция $F(x) = \sin x$ первообразной для функции $f(x) = \cos x$?
4. Найти все первообразные функции: 1) x^4 ; 2) x^3 ; 3) x^{-3} .

Теоретическое занятие 34

Тема: Первообразная и интеграл

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Что такое интеграл функции?
2. Что называют неопределенным интегралом?
3. Что называют определенным интегралом?
4. Что называют площадью криволинейной трапеции?
5. По какой формуле вычисляется площадь криволинейной трапеции?

Теоретическое занятие 35

Тема: Первообразная и интеграл

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

Найдите первообразную для следующих функций:

- А) $f(x) = \sqrt{3}$;
Б) $f(x) = x^8$;
В) $f(x) = \frac{1}{x^5}$;
Г) $f(x) = 2 - x^4 + 3x^7$;
Д) $f(x) = \frac{1}{\cos^2 x} - \frac{2}{3}$;
Е) $f(x) = (4x - 5)^2$;
Ж) $f(x) = \sin\left(\frac{\pi}{2} - 6x\right)$.

Теоретическое занятие 36

Тема: Первообразная и интеграл

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

Найдите первообразную для следующих функций, проходящую через точку М:

А) $f(x) = 3x^2 - 8x^3 + 5$, $M(-2; 10)$;

Б) $f(x) = -8\cos x$, $M(\frac{\pi}{6}; 5)$.

Практическое занятие 27**Тема: Первообразная и интеграл**

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

Вычислите неопределенный интеграл:

1) $\int x^4 dx$;

2) $\int x^3 dx$;

3) $\int \cos x dx$;

4) $\int \sin x dx$;

5) $\int 3\cos \frac{x}{2} dx$;

6) $\int \frac{1}{\cos^2} dx$;

7) $\int (2x + 1) dx$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 28**Тема: Первообразная и интеграл**

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

Вычислите неопределенный интеграл:

1) $\int \sin \frac{x}{3} dx$;

2) $\int (\sin \frac{x}{4} + \cos \frac{x}{4}) dx$;

3) $\int \frac{1}{\sqrt{x+3}} dx$;

4) $\int \frac{1}{\sqrt{2x+5}} dx$;

5) $\int (1 + 2x)^3 dx$;

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 29

Тема: Первообразная и интеграл

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

Найдите общий вид первообразных для функции

а) $f(x) = (3x - 2)^3 - 2\cos(5x - \frac{\pi}{3})$;

б) $f(x) = (5x + 3)^2 + 3\sin(2x - \frac{\pi}{6})$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 30

Тема: Первообразная и интеграл

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

Вычислите интеграл

а) $\int_1^2 \frac{x^3 + 3x^2}{x+3} dx$ б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\frac{1}{2} \sin \frac{x}{2} + \frac{1}{3} \cos \frac{x}{3}) dx$

в) $\int_3^4 \frac{x^3 - 2x^2}{x-2} dx$ г) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\frac{1}{2} \cos \frac{x}{2} + \frac{1}{3} \sin \frac{x}{3}) dx$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 31

Тема: Первообразная и интеграл

Форма контроля: рубежный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Для функции $f(x) = \sqrt{7x-3}$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $A(1;2)$.

2. Для функции $f(x) = \sqrt{5x+6}$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $A(2;1)$.

Практическое занятие 32

Тема: Первообразная и интеграл

Форма контроля: рубежный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^3 + 1$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 2$.
2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 3$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 3$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 33

Тема: Первообразная и интеграл

Форма контроля: рубежный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Найдите первообразную для следующих функций:

А) $f(x) = \sqrt{3}$;

Б) $f(x) = x^8$;

В) $f(x) = \frac{1}{x^5}$;

Г) $f(x) = 2 - x^4 + 3x^7$;

Д) $f(x) = \frac{1}{\cos^2 x} - \frac{2}{3}$;

Е) $f(x) = (4x - 5)^2$;

Ж) $f(x) = \sin\left(\frac{\pi}{2} - 6x\right)$.

2. Найдите первообразную для следующих функций, проходящую через точку M :

А) $f(x) = 3x^2 - 8x^3 + 5$, $M(-2; 10)$;

Б) $f(x) = -8 \cos x$, $M\left(\frac{\pi}{6}; 5\right)$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 34

Тема: Первообразная и интеграл

Форма контроля: рубежный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Найдите первообразную для следующих функций:

А) $f(x) = \frac{1}{7}$;

Б) $f(x) = x^9$;

В) $f(x) = \frac{1}{x^6}$;

Г) $f(x) = x^5 + 8x^3 - \sqrt{5}$;

Д) $f(x) = 4 + \sin x$;

Е) $f(x) = (2 - 7x)^4$;

Ж) $f(x) = \frac{1}{\sin^2(4x - \frac{\pi}{3})}$.

2. Найдите первообразную для следующих функций, проходящую через точку M :

А) $f(x) = 4x^3 + 10x - 9$, $M(3; 15)$;

Б) $f(x) = \frac{6}{\cos^2 x}$, $M(\frac{\pi}{4}; -7)$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 25

Тема: Первообразная и интеграл

Задание: Подготовка презентации по теме: «Определение первообразной функции».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 26

Тема: Первообразная и интеграл

Задание: Подготовка презентации по теме: «Определение интеграла».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 27

Тема: Первообразная и интеграл

Задание: Составление конспекта по теме: «Методы вычисления определенного интеграла».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 28

Тема: Первообразная и интеграл

Задание: Составление конспекта по теме: «Методы вычисления неопределенного интеграла».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 29

Тема: Первообразная и интеграл

Задание: Подготовка презентации по теме: «Применение интеграла».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Теоретическое занятие 37

Тема: Уравнения и системы уравнений

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы.
2. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).

Теоретическое занятие 38

Тема: Уравнения и системы уравнений

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

Решить уравнения:

$$1) \frac{3x-16}{12} + 1 = \frac{x+6}{4} - \frac{x+3}{6}$$

$$2) x = 2 - \sqrt{2x - 5}$$

Теоретическое занятие 39

Тема: Уравнения и системы уравнений

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

- 1) $9^{5x} - 9^{5x-1} = 8$
- 2) $\ln \frac{2}{x+1} = \ln(x+2)$
- 3) $(3 - 4 \sin x)(3 + 4 \cos x) = 0$

Теоретическое занятие 40

Тема: Уравнения и системы уравнений

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

Решить системы уравнений:

$$1) \begin{cases} \frac{x-y}{5} - \frac{x+y}{2} = 10, \\ \frac{x}{5} + \frac{y}{2} = 10; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} xy = 16, \\ \frac{x}{y} = 4. \end{cases}$$

Практическое занятие 35

Тема: Уравнения и системы уравнений

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задание:

Решите уравнение:

- 1) $\sqrt{x^4 + 19} = 10;$
- 2) $\sqrt[3]{x - 9} = -3;$
- 3) $\sqrt{x + 1} = x - 5;$
- 4) $x + \sqrt{2x + 3} = 6;$
- 5) $x = \sqrt[3]{x^3 + x^2 - 6x + 8};$
- 6) $\sqrt{5 + \sqrt[3]{x + 10}} = 4.$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 36

Тема: Уравнения и системы уравнений

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Решите уравнения:

- 1) $3^x + 3^{3-x} = 12;$
- 2) $4^{\sqrt{x-2}} + 16 = 10 \cdot 2^{\sqrt{x-2}};$

3) $4^x - 0,25^{x-2} = 15$.

2. Решите уравнения:

1) $\log_5 (x^2 + 8) - \log_5 (x + 1) = 3\log_5 2$;

2) $\lg (x^2 + 2x - 7) - \lg (x - 1) = 0$;

3) $\log_4^2 x + \log_4 \sqrt{x} - 1,5 = 0$;

4) $\lg^2 x - \lg x^2 + 1 = 0$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 37

Тема: Уравнения и системы уравнений

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

Решите системы уравнений:

1) $\begin{cases} x + 2y = -1, \\ 4^{x+y^2} = 16; \end{cases}$

2) $\begin{cases} 3^{y+1} + 2^x = 5, \\ 4^x - 6 \cdot 3^y + 2 = 0; \end{cases}$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 38

Тема: Уравнения и системы уравнений

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1) $\begin{cases} xy = 2^4, \\ \log_2^2 x + \log_2^2 y = 10; \end{cases}$

2) $\begin{cases} \log_3 x + \log_3 y = 2, \\ x^2 y - 2y + 9 = 0. \end{cases}$

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 30

Тема: Уравнения и системы уравнений

Задание: Составление опорного конспекта по теме: «Основные методы решения уравнений».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 31

Тема: Уравнения и системы уравнений

Задание: Составление опорного конспекта по теме: «Основные методы решения системы уравнений».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Теоретическое занятие 41

Тема: Неравенства

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические неравенства. Основные приемы их решения.

Теоретическое занятие 42

Тема: Неравенства

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задание:

Решить неравенства:

$$3x + 1 - 2(3 + x) < 4x + 1$$

Теоретическое занятие 43

Тема: Неравенства

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

$$1) \frac{4-3x}{8} - \frac{5-2x}{12} < 2$$

$$2) |4 - x| > x$$

Теоретическое занятие 44

Тема: Неравенства

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

Решить неравенства:

1) $5^{x^2+3x+1,5} < 5\sqrt{5}$

2) $0,2^{x^2-6x+7} > 1$

3) $3^{4-3x} - 35\left(\frac{1}{3}\right)^{2-3x} + 6 > 0$

Теоретическое занятие 45

Тема: Неравенства

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

С помощью графика решить неравенства:

1) $4\sin x < 1$

2) $3\cos x > 1$

3) $\operatorname{tg} x - 3 < 0$

Теоретическое занятие 46

Тема: Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания согласно своему варианту (работа письменная).

Варианты заданий:

Вариант 1

1. Решите неравенство:

а) $(x + 2)(x - 3) > 0$;

б) $(x + 1)(2x - 8)(3x + 6) < 0$.

2. Определите, при каких значениях x имеет смысл выражение $\frac{1}{\sqrt{x(x^2 - 9)}}$.

Вариант 2

1. Решите неравенство:

а) $(x - 1)(x + 4) < 0$;

б) $(x - 2)(4x + 4)(2x - 6) > 0$.

2. Определите, при каких значениях x имеет смысл выражение $\frac{3}{\sqrt{(x^2 - 4)x}}$.

Теоретическое занятие 47

Тема: Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания согласно своему варианту (работа письменная).

Варианты заданий:

Вариант 1

1. Решить неравенство методом интервалов:

а) $(x - 3)(x + 2) \leq 0$;

б) $(x - 2)^3 x^2 (x + 1) > 0$;

в) $\frac{x+3}{x-4} \neq 0$; г) $\frac{3x-1}{x+1} \neq 1$.

Вариант 2

1. Решить неравенство:

а) $(x - 2)(x + 5) \geq 0$;

б) $(x - 3)^2 x^3 (x + 2) < 0$;

в) $\frac{x+2}{x-3} < 0$; г) $\frac{2x+3}{x-3} > 1$.

Теоретическое занятие 48

Тема: Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания согласно своему варианту (работа письменная).

Варианты заданий:

Вариант 1

1. Решить неравенство:

а) $\frac{x^2 - 2x - 3}{x} < 0$

б) $\frac{x-5}{x+4} \geq \frac{2x-4}{x+5}$

Вариант 2

1. Решить неравенство:

а) $\frac{x^2 + 3x - 4}{x} > 0$;

б) $\frac{x-3}{x+6} \leq \frac{2x}{x+7}$

Практическое занятие 39

Тема: Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Решите неравенства:

1) $x^2 - 5x + 4 > 0$;

2) $x^2 - 3x - 4 \leq 0$.

2. Найдите область допустимых значений функции:

а) $f(x) = \sqrt{\frac{x}{x-7}}$;

б) $f(x) = \sqrt{9x - x^3}$

в) $f(x) = \sqrt{\frac{x}{x-7}} - 3\sqrt{9x - x^3}$

а) $f(x) = \sqrt{\frac{x+5}{x}}$;

б) $f(x) = \sqrt{2x^3 - 8x}$;

в) $f(x) = \sqrt{\frac{x+5}{x}} + 2\sqrt{2x^3 - 8x}$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 40

Тема: Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

Решите неравенства:

1) $\frac{x+3}{x^2+4x-5} \geq 0$;

2) $\frac{x^2-7x+6}{x-2} < 0$;

3) $\frac{(x-2)(x-4)}{x^2+2x-3} \geq 0$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 41

Тема: Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств

Форма контроля: рубежный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Решите уравнения:

1) $x^3 - 3x^2 + x = 3$;

2) $x^3 - 3x^2 - 4x + 12 = 0$;

3) $x^4 - 3x^3 - 2x^2 - 6x - 8 = 0$.

2. Пусть $f(x) = x^2(x - 3)$. Найдите те значения x , для которых:

а) $f(x) > 0$; б) $f(x) < 0$; в) $f(x) \geq 0$; г) $f(x) \leq 0$.

3. Пусть $f(x) = x(x + 2)^2$. Найдите те значения x , для которых:

а) $f(x) > 0$; б) $f(x) < 0$; в) $f(x) \geq 0$; г) $f(x) \leq 0$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 32

Тема: Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств

Задание: Составить и выучить алгоритм решения неравенств методом интервалов.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 33

Тема: Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств

Задание: Составление опорного конспекта по теме: «Основные методы решения неравенств».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика».

Самостоятельная работа 34

Тема: Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств

Задание: Составление опорного конспекта по теме: «Основные методы решения системы неравенств».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Теоретическое занятие 49

Тема: Прикладные задачи

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

1. Сумма трех чисел равна 1. Разность первого и второго чисел равна третьему числу. Сумма первых двух чисел в 5 раз больше третьего числа. Найти эти числа.
2. Расстояние от дома школы 700 м. Сколько шагов делает ученик, проходя путь от дома до школы, если его старший брат, шаг которого на 20 см длиннее, делает на 400 шагов меньше?
3. Две организации приобрели театральные билеты. Первая организация израсходовала на билеты 3000р., а вторая, купившая на 5 билетов меньше и заплатившая за каждый билет на 30 р. Меньше первой организации, уплатила за билеты 1800 р. Сколько театральных билетов купила каждая организация?

Теоретическое занятие 50

Тема: Прикладные задачи

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: выполнить задания (работа письменная).

Задания:

1. Каковы должны быть коэффициенты p и q квадратичной функции $y = x^2 + px + q$, чтобы при $x=5$ она имела минимум, равный 1?
2. Найти все значения x , при которых касательные к графикам функций $y = 3\cos 5x$ и $y = 5\cos 3x + 2$ в точках с абсциссой x параллельны.

Теоретическое занятие 51

Тема: Элементы комбинаторики

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Что изучает комбинаторика?
2. Назовите виды комбинаторных соединений.
3. Как вычисляется факториал? Приведите примеры.
4. Приведите примеры комбинаторных задач.

Теоретическое занятие 52

Тема: Элементы комбинаторики

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Что такое перестановки? Формула для вычисления.
2. Что такое размещения? Формула для вычисления.
3. Что такое сочетания? Формула для вычисления.
4. Перечислите свойства сочетаний.

Теоретическое занятие 53

Тема: Элементы комбинаторики

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Что такое бином?
2. Формула бинома Ньютона.
3. Как найти биномиальные коэффициенты?
4. Как получить треугольник Паскаля? В каких задачах его можно применить?

Практическое занятие 42

Тема: Элементы комбинаторики

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

Решить задачи:

1. Сколькими способами можно выбрать председателя, заместителя и профорга из 9 человек?
2. Сколькими способами можно рассадить 7 человек по 9 вагонам?

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 43

Тема: Элементы комбинаторики

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

Решить задачи:

1. В соревнованиях по фигурному катанию принимали участие россияне, итальянцы, украинцы, немцы, китайцы и французы. Сколькими способами могут распределиться места по окончании соревнований?
2. Сколько перестановок можно получить из букв слова КОЛОКОЛА?
3. Из учащихся 25 человек нужно выбрать троих дежурных. Сколькими способами это можно сделать?
4. Сколькими способами можно купить 6 пирожных, если имеются 2 сорта пирожных по 5 в каждом?

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 44

Тема: Элементы комбинаторики

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

Решить задачи:

1. Научное общество состоит из 25-ти человек. Необходимо выбрать президента общества, вице-президента, ученого секретаря и казначея. Сколькими способами это можно сделать?
2. Сколькими способами можно собрать 6 разноцветных лоскутков в пеструю ленту?
3. Сколькими способами можно выбрать трех делегатов из десяти человек на конференцию?

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 35

Тема: Элементы комбинаторики

Задание: Сообщение по теме: «Комбинаторика и ее возникновение».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 36

Тема: Элементы комбинаторики

Задание: Составление презентации по теме: «Треугольник Паскаля».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 37

Тема: Элементы комбинаторики

Задание: Сообщение по теме: «Общие правила комбинаторики».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 38

Тема: Элементы комбинаторики

Задание: Сообщение по теме: «Генеральная совокупность без повторений и выборки без повторений».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 39

Тема: Элементы комбинаторики

Задание: Составление презентации по теме: «Применение комбинаторики».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Теоретическое занятие 54

Тема: Элементы теории вероятностей

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Что изучает теория вероятностей?
2. Что такое событие?
3. Какое событие называют случайным?
4. Какое событие называют достоверным?
5. Какое событие называют невозможным?
6. Какие события называют элементарными?

7. Каким событием (достоверным, невозможным или случайным) является событие:

- 1) изъятая из колоды одна карта оказалась семёркой треф;
- 2) при комнатной температуре и нормальном атмосферном давлении медь оказалась в жидком состоянии;
- 3) при температуре 20°C и нормальном атмосферном давлении вода оказалась в жидком состоянии;
- 4) наугад названное натуральное число оказалось больше нуля;
- 5) вынутый наудачу цветок из букета гвоздик оказался розой;
- 6) в результате броска игрального кубика появилось число 5?

8. Перечислить все элементарные события, которые могут произойти в результате следующего испытания:

- 1) бросается на стол игральный кубик и определяется число очков, появившееся на верхней грани (грани, противоположной той, которая лежит на плоскости стола);
- 2) на поверхность стола бросается игральный тетраэдр (грани которого пронумерованы числами 1, 2, 3, 4) и определяется число на той грани, которая лежит на поверхности стола;
- 3) бросается на пол монета и определяется видимая сторона;
- 4) на пол роняют усечённый конус, выточенный из дерева, и определяют геометрическую фигуру, по которой упавший конус касается пола;
- 5) из всех карт одной масти (взятых из колоды с 36 листами) случайным образом выбирается одна карта и определяется изображение на ней;
- 6) из коробки, в которой лежат 5 шаров пяти различных цветов, извлекается один шар и называется его цвет.

9. Выяснить, являются ли события А и В несовместными, если:

- 1) А — появление туза, В — появление дамы в результате одного изъятия одной карты из колоды карт;
- 2) А — появление туза, В — появление карты бубновой масти в результате одного изъятия одной карты из колоды;
- 3) А — выпадение числа 6, В — выпадение чётного числа при одном бросании игральной кости;
- 4) А — выпадение числа 4, В — выпадение нечётного числа в результате одного броска игральной кости.

Теоретическое занятие 55

Тема: Элементы теории вероятностей

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Что называют суммой (объединением) событий?
2. Что называют произведением (пересечением) событий?
3. По какой формуле вычисляется вероятность события?
4. Испытание состоит из двух выстрелов по мишени. Событие А — попадание по мишени при первом выстреле, В — попадание при втором выстреле. Пояснить, в чём состоят события $A + B$ и AB .

5. Установить событие, являющееся противоположным событию: 1) при одном броске монеты выпала решка; 2) в результате броска игральной кости выпало число, равное двум; 3) в результате броска игральной кости выпало число, большее четырёх; 4) в результате броска игральной кости выпало число, не большее трёх; 5) из колоды карт изъята карта бубновой масти; 6) из колоды карт извлечена шестёрка; 7) хотя бы одна пуля попала в цель в испытании с тремя выстрелами по мишени; 8) хотя бы на одной из двух брошенных игральных костей появилось число 6; 9) в расписании уроков на понедельник первым уроком поставлена физика; 10) при сдаче экзамена студент получил оценку «отлично».

Практическое занятие 45

Тема: Элементы теории вероятностей

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

Решить задачи:

1. В ящике имеется 10 красных и 8 синих шаров. Наудачу вынимают один шар. Найти вероятность того, что извлеченный шар окажется синим.
2. Бросаются два игральных кубика. Какова вероятность, что сумма выпавших очков равна 5.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 46

Тема: Элементы теории вероятностей

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

Решить задачи:

1. В первом ящике содержится 20 деталей, из них 15 стандартных; во втором 30 деталей, из них 24 стандартных; в третьем – 10 деталей, из них 6 стандартных. Найти вероятность того, что наудачу извлеченная деталь из наудачу взятого ящика – стандартная.
2. На заводе, изготавлиющем болты, первая машина производит 25%, вторая – 35%, третья – 40% всех изделий. В их продукции брак составляет соответственно 5, 4 и 2%. Случайно выбранный из продукции болт оказался дефектным. Какова вероятность того, что он был произведен первой машиной?

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 47

Тема: Элементы теории вероятностей

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

Решить задачи:

Задача 1. В группе 30 студентов. Необходимо выбрать старосту, заместителя старосты и профорга. Сколько существует способов это сделать?

Задача 2. Два почтальона должны разнести 10 писем по 10 адресам. Сколькими способами они могут распределить работу?

Задача 3. В ящике 100 деталей, из них 30 – деталей 1-го сорта, 50 – 2-го, остальные – 3-го. Сколько существует способов извлечения из ящика одной детали 1-го или 2-го сорта?

Задача 4. В ящике 10 красных и 5 синих пуговиц. Вынимаются наудачу две пуговицы. Какова вероятность, что пуговицы будут одноцветными?

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 40

Тема: Элементы теории вероятностей

Задание: Составление опорного конспекта по теме: «Вероятность и ее применение».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 41

Тема: Элементы теории вероятностей

Задание: Составление опорного конспекта по теме: «Случайные события».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 42

Тема: Элементы теории вероятностей

Задание: Составление опорного конспекта по теме: «Дискретные случайные величины».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 43

Тема: Элементы теории вероятностей

Задание: Составление опорного конспекта по теме: «Формула полной вероятности».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 44

Тема: Элементы теории вероятностей

Задание: Составление опорного конспекта по теме: «Формула Байеса».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Теоретическое занятие 56

Тема: Элементы математической статистики

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Что называют случайной величиной?
2. Что такое полигон частот?
3. Что такое гистограмма частот?
4. Что такое выборка?
5. Что такое генеральная совокупность?

Теоретическое занятие 57

Тема: Элементы математической статистики

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Что такое математическое ожидание?
2. Что такое дисперсия?
3. Что такое среднее квадратическое отклонение?
4. Распределение в генеральной совокупности значений случайной величины X отражено в таблице:

X	5	7	9	11	12
M	25	60	80	45	15

Установить выборку, являющуюся репрезентативной для заданной генеральной совокупности:

1)

X	5	7	9	11	12
M	5	12	16	9	5

2)

X	5	7	11	12
M	5	12	9	3

3)

X	5	7	9	11	12
M	5	12	16	9	3

4)

X	5	7	8	9	11	12
M	5	12	14	16	9	3

Практическое занятие 48

Тема: Элементы математической статистики

Форма контроля: рубежный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Возможные значения случайной величины таковы: $x_1 = 2$, $x_2 = 5$, $x_3 = 8$. Известны вероятности первых двух возможных значений: $p_1 = 0,4$; $p_2 = 0,15$. Найти вероятность x_3 .
2. Дискретная случайная величина X задана законом распределения. Построить многоугольник распределения.

X	1	3	6	8
p	0,2	0,1	0,4	0,3

3. Найти математическое ожидание случайной величины X , зная ее закон распределения.

X	3	5	2
p	0,1	0,6	0,3

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Теоретическое занятие 58

Тема: Прямые и плоскости в пространстве

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Что такое пространство?
2. Какие прямые в пространстве называются параллельными?
2. Назовите случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве.
4. Сформулируйте признак параллельности прямой и плоскости.
5. Как обозначаются точки, прямые и плоскости в пространстве?

Теоретическое занятие 59

Тема: Прямые и плоскости в пространстве

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Какие прямые в пространстве называются скрещивающимися?
2. Сформулируйте признак скрещивающихся прямых.
3. Назовите случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве.
4. Как можно определить угол между прямыми?
5. Какие плоскости в пространстве называются параллельными?
6. Сформулируйте признак параллельности двух плоскостей.
7. Перечислите свойства параллельных плоскостей.

Теоретическое занятие 60

Тема: Прямые и плоскости в пространстве

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Какая поверхность называется тетраэдром?
2. Назовите основные элементы тетраэдра.
3. Какая поверхность называется параллелепипедом?
4. Назовите основные элементы параллелепипеда.
5. Перечислите свойства параллелепипеда.
6. Что такое сечение? Как можно построить сечение?

Теоретическое занятие 61

Тема: Прямые и плоскости в пространстве

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Какие две прямые в пространстве называются перпендикулярными?
2. Дайте определение перпендикулярной прямой к плоскости.

3. Сформулируйте признак перпендикулярности прямой и плоскости.

Теоретическое занятие 62

Тема: Прямые и плоскости в пространстве

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Что такое перпендикуляр?
2. Что такое наклонная?
3. Где может использоваться понятие перпендикуляра?
4. Сформулируйте теорему о трех перпендикулярах.
5. Что называется углом между прямой и плоскостью?

Теоретическое занятие 63

Тема: Прямые и плоскости в пространстве

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Что такое двугранный угол?
2. Что такое линейный угол двугранного угла?
3. Сформулируйте признак перпендикулярности двух плоскостей.
4. Что такое прямоугольный параллелепипед?
5. Назовите свойства прямоугольного параллелепипеда.

Практическое занятие 49

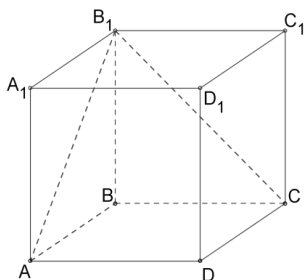
Тема: Прямые и плоскости в пространстве

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Определи взаимное расположение данной прямой и плоскости.



1. Прямая AA_1 и плоскость (CBB_1) :
2. Прямая BC и плоскость (AA_1B_1) :
3. Прямая CC_1 и плоскость (ABD) :
4. Прямая CB_1 и плоскость (BB_1C_1) :
5. Прямая AB_1 и плоскость (BCD) :

Практическое занятие 50

Тема: Прямые и плоскости в пространстве

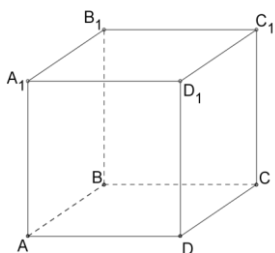
Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Дан треугольник ABC . На сторонах AB и AC соответственно отложены точки D и E так, что $DE=3$ см и $AD:BD=8:3$. Через точки B и C проведена плоскость α , которая параллельна отрезку DE . Найти сторону BC .

2. Используя данный куб



1. определи взаимное расположение плоскостей ABC и AA_1B
2. назови плоскость параллельную AA_1B_1

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 51

Тема: Прямые и плоскости в пространстве

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Проведенная к плоскости перпендикулярная прямая пересекает плоскость в точке O . На прямой отложен отрезок AD , точка O является серединой этого отрезка. Определить вид и периметр треугольника ABD , если $AD=6$ см, а $OB=4$ см (ответ округлить до одной десятой).
2. Прямая PQ параллельна плоскости α . От точек P и Q к плоскости проведены прямые $PP_1 \perp \alpha$ и $QQ_1 \perp \alpha$. Известно, что $PQ=PP_1=7,6$ см. Определить вид четырехугольника PP_1Q_1Q и найти его периметр.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 52

Тема: Прямые и плоскости в пространстве

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. К плоскости α проведена наклонная, длина которой равна 13 см, проекция наклонной равна 5 см. На каком расстоянии от плоскости находится точка, из которой проведена наклонная?
2. К плоскости α проведена наклонная AB ($A \in \alpha$). Длина наклонной равна 4 см, наклонная с плоскостью образует угол 60° . Вычислить, на каком расстоянии от плоскости находится точка B .

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 53

Тема: Прямые и плоскости в пространстве

Форма контроля: рубежный контроль.

Задание: решить задачи согласно своему варианту.

1. Прямая a параллельна прямой b , прямая b параллельна прямой c . Можно ли утверждать, что прямая a параллельна прямой c ? Почему?
2. Плоскость пересекает стороны AB и BC треугольника ABC соответственно в точках D и E , причем $AC \parallel DE$. Найдите AC , если $DB:AD = 3:2$ и $DE = 9$ см.
3. Отрезок MN , равный 23 см, лежит в плоскости α . Точка P не лежит в ней. Точки A и B – середины отрезков MP и NP . Вычислите расстояние между точками A и B .
4. Найти диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 3 см, 4 см и 5 см.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 54

Тема: Прямые и плоскости в пространстве

Форма контроля: рубежный контроль.

Задание: решить задачи согласно своему варианту.

1. Верно ли, что две прямые, параллельные одной и той же плоскости, параллельны между собой? Почему?
2. Плоскость пересекает стороны AB и BC треугольника ABC соответственно в точках D и E , причем $AC \parallel DE$. Найдите AC , если $DB:AD = 4:3$ и $DE = 12$ см.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 55

Тема: Прямые и плоскости в пространстве

Форма контроля: рубежный контроль.

Задание: решить задачи согласно своему варианту.

1. Отрезок MN , равный 13 см, лежит в плоскости α . Точка P не лежит в ней. Точки A и B – середины отрезков MP и NP . Вычислите расстояние между точками A и B .
2. Найти диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 2 см, 3 см и 5 см.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 45

Тема: Прямые и плоскости в пространстве

Задание: Составление презентации по теме: «Взаимное расположение двух прямых в пространстве».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Самостоятельная работа 46

Тема: Прямые и плоскости в пространстве

Задание: Составление презентации по теме: «Прямые и плоскости в пространстве».

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по самостоятельным работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Теоретическое занятие 64

Тема: Многогранники

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Что такое многогранник?
2. Назовите основные элементы многогранников.
3. Какие бывают виды многогранников? Приведите примеры.
4. Где могут применяться многогранники?
5. Что такое призма? Из каких элементов состоит призма?

6. По каким формулам находится площадь боковой и полной поверхности призмы?

Теоретическое занятие 65

Тема: Многогранники

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Что такое пирамида? Из каких элементов состоит пирамида?
2. Какая пирамида называется правильной?
3. По каким формулам находится площадь боковой и полной поверхности пирамиды?
4. Что такое усеченная пирамида?

Теоретическое занятие 66

Тема: Многогранники

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Какой многогранник называется правильным?
2. Назовите виды правильных многогранников.
3. Что такое симметрия в пространстве?

Практическое занятие 56

Тема: Многогранники

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Докажите, что: а) у прямой призмы все боковые грани – прямоугольники; б) у правильной призмы все боковые грани – равные прямоугольники.
2. В прямоугольном параллелепипеде стороны основания равны 12 см и 5 см. Диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол в 45° . Найдите боковое ребро параллелепипеда.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 57

Тема: Многогранники

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Основанием прямого параллелепипеда является ромб с диагоналями 10 см и 24 см, а высота параллелепипеда равна 10 см. Найдите большую диагональ параллелепипеда.
2. Сторона основания правильной треугольной призмы равна 8 см, боковое ребро равно 6 см. Найдите площадь сечения, проходящего через сторону верхнего основания и противоположающую вершину нижнего основания.
3. Основанием прямой призмы является равнобедренная трапеция с основаниями 25 см и 9 см и высотой 8 см. Найдите двугранные углы при боковых ребрах призмы.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 58**Тема: Многогранники**

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Основанием пирамиды является ромб, сторона которого равна 5 см, а одна из диагоналей равна 8 см. Найдите боковые ребра пирамиды, если высота ее проходит через точку пересечения диагоналей основания и равна 7 см.
2. Основанием пирамиды является параллелограмм, стороны которого равны 20 см и 36 см, а площадь равна 360 см^2 . Высота пирамиды проходит через точку пересечения диагоналей основания и равна 12 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
3. Основанием пирамиды является параллелограмм со сторонами 5 м и 4 м и меньшей диагональю 3 м. Высота пирамиды проходит через точку пересечения диагоналей основания и равна 2 м. Найдите площадь полной поверхности пирамиды.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Теоретическое занятие 67**Тема: Тела и поверхности вращения**

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Какое тело называется цилиндром? Из чего состоит цилиндр?
2. Как получить сечения цилиндра?
3. Что является разверткой цилиндра?

4. По какой формуле вычисляется площадь боковой и полной поверхности цилиндра?

Теоретическое занятие 68

Тема: Тела и поверхности вращения

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Какое тело называется конусом? Из чего состоит конус?
2. Как получить сечения конуса?
3. Что является разверткой конуса?
4. По какой формуле вычисляется площадь боковой и полной поверхности конуса?
5. Что такое усеченный конус?

Теоретическое занятие 69

Тема: Тела и поверхности вращения

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Какая поверхность называется сферой? Из чего состоит сфера?
2. Уравнение сферы.
3. Взаимное расположение сферы и плоскости.
4. Как вычислить площадь сферы?

Теоретическое занятие 70

Тема: Измерения в геометрии

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Что такое объем тела? В каких единицах измеряется объем?
2. Назовите свойства объемов.
3. Как вычисляется объем прямоугольного параллелепипеда?

Теоретическое занятие 71

Тема: Измерения в геометрии

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Как вычисляется объем прямой призмы? Теорема.
2. Как вычисляется объем цилиндра? Теорема.

Теоретическое занятие 72

Тема: Измерения в геометрии

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Как вычисляется объем тела с помощью определенного интеграла?
2. Как вычисляется объем наклонной призмы? Теорема.
3. Как вычисляется объем пирамиды? Теорема.
4. Как вычисляется объем конуса? Теорема.

Теоретическое занятие 73

Тема: Измерения в геометрии

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Что такое шар?
2. Как вычисляется объем шара? Теорема.
3. Что такое шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор?
4. Как вычисляется объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора?
5. По какой формуле вычисляется площадь сферы?

Практическое занятие 59

Тема: Измерения в геометрии

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Найдите объем прямоугольного параллелепипеда, стороны основания которого равны a и b , а высота равна h , если:
а) $a = 11$, $b = 12$, $h = 15$; б) $a = 3\sqrt{2}$, $b = \sqrt{5}$, $h = 10\sqrt{2}$;
в) $a = 18$, $b = 5\sqrt{3}$, $h = 13$; г) $a = 3\frac{1}{3}$, $b = \sqrt{5}$, $h = 0,96$.
2. Найдите объем куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, если: а) $AC = 12$ см;
б) $AC_1 = 3\sqrt{2}$ м; в) $DE = 1$ см, где E - середина ребра AB .
3. Найдите объем прямой призмы $ABCA_1 B_1 C_1$, если: а) угол $BAC = 120^\circ$, $AB = 5$ см, $AC = 3$ см и наибольшая из площадей боковых граней равна 35 см^2 ; б) угол $AB_1 C = 60^\circ$, $AB_1 = 3$, $CB_1 = 2$ и двугранный угол с ребром BB_1 прямой.
4. Площадь основания цилиндра равна Q , а площадь его осевого сечения равна S . Найдите объем цилиндра.
5. Найдите объем наклонной призмы, у которой основанием является треугольник со сторонами 10 см, 10 см и 12 см, а боковое ребро, равное 8 см, составляет с плоскостью основания угол в 60° .

6. Найдите объем правильной треугольной пирамиды, высота которой равна 12 см, а сторона основания равна 13 см.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 60

Тема: Измерения в геометрии

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Пусть h , r и V соответственно высота, радиус основания и объем конуса. Найдите:

а) V , если $h = 3$ см, $r = 1,5$ см;

б) h , если $r = 4$ см, $V = 48\pi$ см³;

в) r , если $h = m$, $V = p$.

2. Высота конуса равна 5 см. На расстоянии 2 см от вершины его пересекает плоскость, параллельная основанию. Найдите объем исходного конуса, если объем меньшего конуса, отсекаемого от исходного, равен 24 см³.

3. Найдите объем конуса, если площадь его основания равна Q , а площадь боковой поверхности равна P .

Задание 4. Пусть V – объем шара радиуса R , а S – площадь его поверхности.

Найдите: а) S и V , если $R = 4$ см; б) R и S , если $V = 113,04$ см³; в) R и V , если $S = 64\pi$ см²

5. Вода покрывает приблизительно $\frac{3}{4}$ земной поверхности. Сколько квадратных километров земной поверхности занимает суша? (Радиус Земли считать равным: 6375 км.)

6. Сколько кожи пойдет на покрывку футбольного мяча радиуса 10 см? (На швы добавить 8 % от площади поверхности мяча.)

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Теоретическое занятие 74

Тема: Координаты и векторы

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Что такое вектор?

2. Что называю длиной вектора?

3. Какие векторы называются коллинеарными?

4. Какие векторы называются сонаправленными?

5. Какие векторы называются противоположно направленными?
6. Какие векторы называются равными?

Теоретическое занятие 75

Тема: Координаты и векторы

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. В чем заключается правило треугольника?
2. В чем заключается правило многоугольника?
3. Какие векторы называются компланарными?
4. В чем заключается правило параллелепипеда?

Теоретическое занятие 76

Тема: Координаты и векторы

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Как обозначаются координаты вектора в пространстве?
2. Сформулируйте правило нахождения координаты суммы, разности, произведения вектора на число.
3. Простейшие задачи в координатах. Формулы для вычислений.

Теоретическое занятие 77

Тема: Координаты и векторы

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: ответить на вопросы (опрос устный).

Вопросы:

1. Что такое скалярное произведение векторов?
2. Как вычислить угол между векторами?

Практическое занятие 61

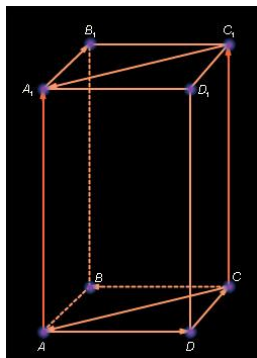
Тема: Координаты и векторы

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Найти координаты вектора \overrightarrow{AB} , если $A(9; -6; 1)$, $B(4; -1; 0)$.
2. Найти длину вектора \vec{a} , если $\vec{a} = (3; -4; 0)$.
3. Используя рисунок, укажите равные векторы, сонаправленные и противоположные векторы.



Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 62

Тема: Координаты и векторы

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Даны векторы $\vec{a}\{1; -1; 2\}$ и $\vec{b}\{-1; 1; 1\}$ и $\vec{c}\{5; 6; 2\}$. Вычислите \vec{ab} , \vec{ac} , \vec{bc} , \vec{aa} .
2. Даны векторы $\vec{a} = 3\vec{i} - 5\vec{j} + \vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{j} - 5\vec{k}$. Вычислите \vec{ab} , \vec{ai} , \vec{bj} .

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 63

Тема: Координаты и векторы

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задание:

Вычислите угол между векторами:

- а) $\vec{a}\{2; -2; 0\}$ и $\vec{b}\{3; 0; -3\}$;
- б) $\vec{a}\{\sqrt{2}; \sqrt{2}; 2\}$ и $\vec{b}\{-3; -3; 0\}$;
- в) $\vec{a}\{0; 5; 0\}$ и $\vec{b}\{0; -\sqrt{3}; 1\}$;
- г) $\vec{a}\{-2,5; 2,5; 0\}$ и $\vec{b}\{-5; 5; 5\sqrt{2}\}$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 64

Тема: Координаты и векторы

Форма контроля: оперативный контроль.

Задание: решить задачи.

Задания:

1. Даны точки $A(1;3;0)$, $B(2;3;-1)$ и $C(1;2;-1)$. Вычислите угол между векторами \vec{CA} и \vec{CB} .
2. Даны векторы $\vec{a}\{-1; 2; 3\}$ и $\vec{b}\{5; x; -1\}$. При каком значении x выполняется условие: а) $\vec{a}\vec{b} = 3$; б) $\vec{a}\vec{b} = -1$; в) $\vec{a} \perp \vec{b}$?

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 65

Тема: Координаты и векторы

Форма контроля: рубежный контроль.

Задание: решить задачи согласно своему варианту.

Задания:

1. Даны векторы $\vec{a}\{3; -5; 2\}$, $\vec{b}\{0; 7; 1\}$ и $\vec{c}\{-3; -1; 0\}$. Вычислите координаты вектора $\vec{p} = 2\vec{a} - 3\vec{b} + \vec{c}$.
2. Вычислите скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} , если $|\vec{a}| = 6$, $|\vec{b}| = 4$ и угол между этими векторами равен 60° ($\cos 60^\circ = 0,5$).
3. Дан вектор $\vec{a}\{5; -1; 2\}$. Запишите разложение этих векторов по координатным векторам $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$.
4. Дан вектор $\vec{a} = 3\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$. Запишите координаты вектора \vec{a} и вычислите его длину.
5. Найдите координаты вектора \overrightarrow{AB} , если $A(5; -1; 3)$, $B(2; -2; 4)$.
6. Вычислите расстояние между точками A и B , если $A(3; -1; 1)$ и $B(-4; 0; 5)$.
7. Даны векторы \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} , причем: $\vec{a} = 6\vec{i} - 8\vec{j}$, $|\vec{b}| = 1$, $\vec{c}\{4; 1; m\}$, $(\vec{a}; \vec{c}) = 60^\circ$.
Найти: а) $\vec{b} \cdot \vec{c}$; б) значение m , при котором $\vec{b} \perp \vec{c}$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

Практическое занятие 66

Тема: Координаты и векторы

Форма контроля: рубежный контроль.

Задание: решить задачи согласно своему варианту.

Задания:

1. Даны векторы $\vec{a}\{5; -1; 1\}$, $\vec{b}\{-2; 1; 0\}$ и $\vec{c}\{0; 2; 4\}$. Вычислите координаты вектора $\vec{p} = 3\vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$.
2. Вычислите скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} , если $\vec{a}\{5; -1; 1\}$, $\vec{b}\{-2; 1; 0\}$
3. Дан вектор $\vec{a} \{3; -2; 1\}$. Запишите разложение этих векторов по координатным векторам $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$.
4. Дан вектор $\vec{a} = -2\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$. Запишите координаты векторов \vec{a} и вычислите его длину.
5. Найдите координаты вектора \overrightarrow{AB} , если $A(6; 3; -2)$, $B(2; 4; -5)$.
6. Вычислите расстояние между точками A и B, если $A(-2; 1; 2)$ и $B(-3; -1; 3)$.
7. Даны векторы \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} , причем: $\vec{a} = 4\vec{b} - 3\vec{c}$, $|\vec{b}| = \sqrt{2}$, $\vec{c}\{2; m; 8\}$, $(\vec{a}; \vec{b}) = 45^\circ$.
Найти: а) $\vec{a} \cdot \vec{b}$; б) значение m , при котором $\vec{a} \perp \vec{c}$.

Порядок выполнения работы согласно методическим рекомендациям по практическим работам по дисциплине «Математика (углубленный уровень)».

3. Критерии оценки

3.1. Инвариантные критерии оценки

Критерии оценки устных (письменных) ответов на теоретические вопросы

Критерии оценки		Оценка
1	Демонстрирует глубокое, полное знание и понимание программного материала. Последовательно, самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса. Выводы аргументированы, основаны на самостоятельно выполненном анализе, обобщении данных. Четко и верно даны определения понятий и научных терминов. Дает верные, самостоятельные ответы на вопросы.	5 (отлично)
2	Демонстрирует недостаточно глубокое, полное знание и понимание программного материала. Недостаточно последовательно, но самостоятельно раскрывает основное содержание вопроса. Выводы основаны на самостоятельно выполненном анализе, обобщении данных, но в отдельных случаях недостаточно аргументированы. Недостаточно четко и верно даны определения понятий и научных терминов. При ответе на вопросы допускает несущественные ошибки, которые может исправить самостоятельно.	4 (хорошо)
3	Демонстрирует в отдельных вопросах, неглубокое владение знаниями программного материала. Излагает программный материал фрагментарно, не всегда последовательно. Допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии.	3 (удовлетворительн о)
4	Студент демонстрирует незнание и непонимание программного материала. Основное содержание учебного материала не раскрыто; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии. Затрудняется отвечать на вопросы, при	2 (неудовлетворитель но)

	допускает серьезные ошибки.	
--	-----------------------------	--

Критерии оценки работы письменной (решение задач)

Критерии оценки		Оценка
1	Ход решения верный, приведено верное обоснованное решение, получен	5 (отлично)
2	Ход решения верный, но допущена одна ошибка вычислительного характера.	4 (хорошо)
3	Решение начато логически верно, допущена одна вычислительная ошибка и не более двух неточностей; или решение не доведено до конца, но выполнено верно более чем на 50%.	3 (удовлетворительно)
4	Неверное решение, неверный ответ или отсутствие решения.	2 (неудовлетворительно)

Критерии оценки результатов выполнения тестового задания

Оценка	Количество правильных ответов на вопросы в % соотношении от общего числа вопросов
Оценка 5 «отлично»	90-100%
Оценка 4 «хорошо»	76-89%
Оценка 3 «удовлетворительно»	50-75%
Оценка 2 «неудовлетворительно»	≤ 49%

Критерии оценки результатов выполнения практической работы

Оценка	Критерии оценки
5 (отлично)	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Ход решения верный, приведено верное обоснованное решение, получен верный ответ.
4 (хорошо)	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Ход решения верный, но допущена одна ошибка вычислительного характера.
3 (удовлетворительно)	Работа выполнена не полностью, но объем выполненной ее части позволяет получить правильный результат и вывод. Решение начато логически верно, допущена одна

	вычислительная ошибка и не более двух неточностей; или решение не доведено до конца, но выполнено верно более чем на 50%.
2 (неудовлетворительно)	Работа выполнена не полностью, или объем выполненной части работы не позволяет получить правильный результат, или сделать правильные выводы. Неверное решение, неверный ответ или отсутствие

ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ (ТЕСТИРОВАНИЕ)

1. Какое из данных чисел не входит в область определения выражения $\sqrt{4-x}$?

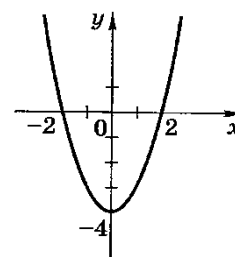
- A. -6
- B. 0
- C. 4
- D. 8

2. Чему равно значение выражения $\frac{a^{-4}a^{-3}}{a^{-5}}$ при $a=\frac{1}{3}$?

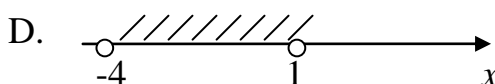
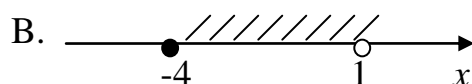
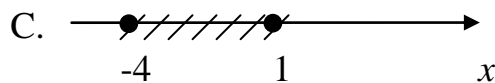
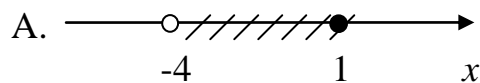
- A. -9
- B. $-\frac{1}{9}$
- C. $\frac{1}{9}$
- D. 9

3. График какой из функций изображен на рисунке?

- A. $y = x^2 - 2$
- B. $y = -x^2 + 2$
- C. $y = x^2 - 4$
- D. $y = -x^2 + 4$



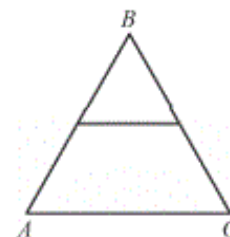
4. Какой из числовых промежутков является решением двойного неравенства $-5 < 2x + 3 \leq 5$?



5. Найди значение выражения: $\frac{(3\sqrt{5})^2}{15}$

6. Решите неравенство: $6x - 5(2x + 8) > 14 + 2x$

7. Длина средней линии равностороннего треугольника ABC равна 5 см. Найдите периметр треугольника



8. Решить систему уравнений $\begin{cases} x + y = 1, \\ x^2 - y^2 = 9. \end{cases}$

9. Упростите выражение: $\frac{2a+2b}{b} \cdot \left(\frac{1}{a-b} - \frac{1}{a+b} \right)$

10. Решить уравнение: $x^2 - 8x + 15 = 0$

11. Из формулы площади трапеции $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$ выразить сторону a

12. Решите уравнение $(x - 6)(4x - 6) = 0$. В ответе укажите меньший из корней

A. 1,5

B. 2

C. 1,3

D. 1

13. Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии: $-158; -79; -39,5$. Необходимо найти её четвёртый член

A. $-35,65$

B. $-22,5$

C. $-19,75$

D. $-20,5$

14. У бабушки 20 чашек: 12 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Необходимо найти вероятность того, что это будет чашка с синими цветами

A. 0,4

B. 0,8

C. 0,6

D. 0,5

15. Необходимо найти корень уравнения $5(x + 4) = -9$

A. $-9,8$

B. $-3,8$

C. $-5,8$

D. -7

16. Один из острых углов прямоугольного треугольника равен 23° . Найдите другой его острый угол. Ответ необходимо дать в градусах

A. 67

B. 84

C. 72

D. 37

17. Какое (ие) из следующих утверждений правильно (ы)

1. Сумма острых углов прямоугольного треугольника равна 90 градусам

2. Средняя линия трапеции равна сумме её оснований

3. В любой четырёхугольник можно вписать окружность

A. 2

B. 1

C. 12

D. 1 2 3

18. Необходимо решить уравнение $(x - 2)(-2x - 3) = 0$. В ответе указать меньший из корней

- A. $-2,5$
- B. $-1,5$
- C. $-1,8$
- D. 0

19. Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии: 7; 14; 28;... Необходимо найти её пятый член

- A. 112
- B. 105
- C. 117
- D. 110

20. Какие из следующих утверждений правильны

- 1. Все углы ромба равны
- 2. Любой прямоугольник можно вписать в окружность
- 3. Диагональ трапеции делит её на два равных треугольника

- A. 3
- B. 2
- C. 1
- D. 2 3

21. Выписано несколько последовательных членов арифметической прогрессии: ...; -10 ; x ; -14 ; -16 ; Необходимо найти x

- A. -9
- B. -11
- C. -12
- D. -10

22. Определите, имеет ли квадратный трехчлен $3x^2 - 4x + 1$ корни, и если имеет, то сколько

- A. три корня
- B. два корня
- C. один корень
- D. нет корней

23. Какое квадратное уравнение является неполным

- A. $x - 6x^2 = 0$
- B. $2 - x^2 + 7x = 0$
- C. $x^2 - x = 1$

24. Разложите квадратный трехчлен $x^2 - 11x + 28$ на множители

- A. $(x + 4)(x + 7)$
- B. $(x + 14)(x + 2)$
- C. $(x - 4)(x - 7)$

25. Решите двойное неравенство $-4 < 2x - 1 < 2$

A. $-2 < x < 1$

B. $-3 < x < 3$

C. $-1,5 < x < 1,5$

Критерии оценивания:

Отметка	Объем выполнения работы в %
«5» (отлично)	90 – 100
«4» (хорошо)	70 – 89
«3» (удовлетворительно)	50 – 69
«2» (неудовлетворительно)	менее 50

Ключ ответов к тестовым заданиям

№ Вопроса	Правильный ответ
1.	D
2.	D
3.	C
4.	A
5.	3
6.	$x < -9$
7.	30
8.	5; -4
9.	$4 / (a - b)$
10.	3; 5
11.	$(2S/h) - b$
12.	A
13.	C
14.	A
15.	C
16.	A
17.	B
18.	B
19.	A
20.	B
21.	C
22.	B
23.	A
24.	C
25.	C

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (ТЕСТИРОВАНИЕ)

1. Упростите выражение $m^{5,4} \cdot 6m^{-0,2}$

- A. $6m^{5,2}$
- B. $6m^{5,6}$
- C. $6^{-0,2}m^{5,6}$
- D. $6^{-0,2}m^{5,2}$

2. Вычислите: $\frac{\sqrt[3]{189}}{3\sqrt[3]{7}}$

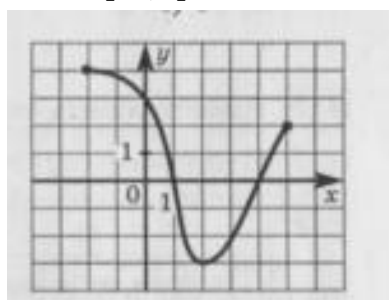
- A. 1
- B. $\frac{1}{3}$
- C. 9
- D. 27

3. Вычислите $\log_6 12 - \log_6 72$

- A. -2
- B. -1
- C. 2
- D. 4

4. Функция задана графиком. На каком из указанных промежутков она возрастает?

- A. [1;4]
- B. [2;5]
- C. [0;5]
- D. [-2;1]



5. Найдите множество значений функции $y=3\sin x$

- 1) $[-3;3]$; 2) $[0;3]$; 3) $[-1;1]$; 4) $(-\infty;+\infty)$

6. Найдите корень уравнения $\sqrt{50 - 2x} = 8$

- A. 7
- B. $\frac{1}{7}$
- C. -7

D. $-\frac{1}{7}$

7. Решите неравенство $\frac{3+x}{(x-9)(x-1)} \leq 0$

- A. $(-\infty; -3]$
- B. $(-\infty; -3] \cup (1; 9)$
- C. $(-\infty; 9)$
- D. $[-3; 1) \cup (9; +\infty)$

8. Найдите область определения функции $y = \sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^{5-4x} - \frac{1}{27}}$

- A. $[0, 5; +\infty)$
- B. $(-\infty; 0, 5]$
- C. $(0, 5; +\infty)$
- D. $[2; +\infty)$

9. Найдите значение выражения $2\sin^2\alpha + 6\cos^2\alpha$, если $\sin\alpha = -0,2$

10. Решите уравнение $3^{x+2} + 6 \cdot 3^x = 5$

11. Решите уравнение $\sqrt{3x^2 - 4x + 5} - 2x = 0$

12. Вычислите значение выражения $\log_{16} 4^3 - \log_{16} 4^{0,5}$

13. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известно, что $BD_1 = 3$, $CD = 2$, $AD = 2$. Найдите длину ребра AA_1

14. Плоскость α параллельна стороне AC треугольника ABC и пересекает сторону AB в точке M , а сторону BC в точке N , причем, $AM:MB = 2:3$, $AC = 10$. Найти MN

- A. 3
- B. 4
- C. 5
- D. 6

15. Функцию вида $y = a^x$, где $a > 0$, $a \neq 1$, x – любое число, называют

- A. показательной
- B. степенной
- C. логарифмической
- D. квадратной

16. Область определения показательной функции: $D(y) = \mathbb{R}$ – множество всех действительных чисел, так ли это

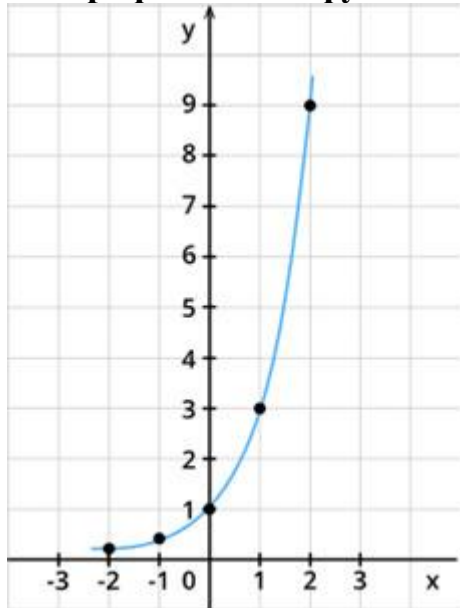
- A. нет

- В. да
С. зависит от условий задачи

17. Чему равно множество значений функции $y = 3^{x+1} - 3$

- A. $(1; 3)$
B. $(-3; 1)$
C. $(-3; +\infty)$
D. $(0; +\infty)$

18. График какой функции изображен на рисунке:



- A. $y = x + 9$
B. $y = 3^x$
C. $y = -2^x + 3$

19. Сколько корней имеет функция $3^x = -5$

- A. 4
B. 5
C. нет корней

20. Какими называют плоскость и прямую, не имеющих ни одной общей точки

- A. параллельными
B. перпендикулярными
C. прямыми
D. пересекающимися

21. В каком варианте представлен ответ с ошибочным суждением

- A. Две плоскости считаются параллельными, если каждая из них параллельна третьей плоскости.
B. Две пересекающиеся прямые, находящиеся в одной плоскости, называются параллельными.
C. Две параллельные линии могут образоваться в результате пересечения двух параллельных плоскостей третьей плоскостью.

22. Сколько случаев взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве имеется

- A. 2
- B. 4
- C. 3
- D. 1

23. Преобразуйте представленное логарифмическое выражение:

$$\log_3 0,9 + \log_3 10$$

- A. 2
- B. – 2
- C. 1
- D. – 1

24. Найдите значение выражения: $8^{2\log_8 12}$

- A. 14
- B. 144
- C. – 14
- D. – 144

25. Преобразуйте представленное логарифмическое выражение:

$$\log_5 70 - \log_5 14$$

- A. 5
- B. 9
- C. 1
- D. 4

Критерии оценивания:

Отметка	Объем выполнения работы в %
«5» (отлично)	90 – 100
«4» (хорошо)	70 – 89
«3» (удовлетворительно)	50 – 69
«2» (неудовлетворительно)	менее 50

Ключ ответов к тестовым заданиям

№ Вопроса	Правильный ответ
1.	A
2.	A
3.	B
4.	B
5.	A
6.	C
7.	B
8.	B
9.	5,84
10.	-1
11.	1

12.	1,25
13.	1
14.	6
15.	A
16.	B
17.	C
18.	B
19.	C
20.	A
21.	B
22.	C
23.	A
24.	B
25.	C

МЕЖСЕССИОННЫЙ КОНТРОЛЬ (ТЕСТИРОВАНИЕ)

1. Найдите производную функции $y=14x^6+e^x$

A. $y'=20x^5+e^x$

B. $y'=2x^7+\frac{e^{x+1}}{x+1};$

C. $y'=84x^5+xe^{x-1}$

D. $y'=84x^5+e^x$

2. Найдите производную функции $y = \frac{2x+3}{x^2-3}$ в точке $x_0 = -2$

3. Найти координаты точки М — середины отрезка АВ, если А(-3; 2; -8), В(1; 4; -5)

A. М(-2; 6; -13)

B. М(-1; 3; -3)

C. М(-1; 3; 3)

D. М(-1; 3; -6,5)

4. Операция нахождения неопределённого интеграла от некоторой функции называется...

A. интегрированием

B. дифференцированием

C. логарифмированием

D. возведением в степень

5. Множество всех первообразных функции $y = \cos x$ имеет вид ...

A. $\sin x$

B. $\cos x + C$

C. $\cos x + C$

D. $\sin x + C$

6. Формула Ньютона-Лейбница:

A. $\int_a^b f(x)dx = F(b) + F(a)$

B. $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$

C. $\int_a^b f(x)dx = F(a) - F(b)$

D. $\int_a^b f(x)dx = F(b) * F(a)$

7. На экзамене 50 билетов, Андрей не выучил 11 из них. Необходимо найти вероятность того, что ему попадётся выученный билет

- A. 0,43
- B. 0,78
- C. 0,87
- D. 0,5

8. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 5 с мясом, 2 с капустой и 3 с вишней. Сергей наугад берёт один пирожок. Необходимо найти вероятность того, что пирожок окажется с вишней

- A. 0,4
- B. 0,3
- C. 0,2
- D. 0,5

9. Как называется точка, в которой $f'(x)$ меняет знак с "+" на "-"

- A. точка минимума
- B. экстремум
- C. точка максимума

10. Найдите производную функции $y = 2x + \sin x$

- A. $2x + \cos x$
- B. $2 - \cos x$
- C. $2 + \cos x$
- D. $2x - \cos x$

11. Функция f называется нечетной, если для любого x из ее области определения значение $-x$ также принадлежит области определения и верно равенство

- A. $f(x) = -f(x)$
- B. $f(-x) = f(x)$
- C. $f(-x) = -f(x)$

12. Найдите производную функции $y = 12 - 5x$

- A. -5
- B. 7
- C. -5x
- D. 12

13. Геометрический смысл производной состоит в том, что производная равна

- A. синусу угла наклона касательной к графику функции к положительному направлению оси Ox
- B. угловому коэффициенту k секущей к графику функции
- C. тангенсу угла наклона касательной к графику функции к положительному направлению оси Ox

14. Сложной функцией считается такая функция, у которой аргумент также является функцией, так ли это

- A. нет
- B. да
- C. отчасти

15. Все высоты усеченного конуса

- A. равны
- B. перпендикулярны друг другу
- C. параллельны основанию

16. Зная координаты точек A(-12, 7, -3) и B(-10, -2, -2) найдите значение вектора AB

- A. {-2;9;1}
- B. {-22;5;-5}
- C. {2;-9;1}

17. При каком значении n векторы $a(4;2n;-1)$, $b(-1;1;n)$ перпендикулярны

- A. 4
- B. 3
- C. 2
- D. 1

18. Выберите одну из первообразных для функции $f(x)=4-x$

- A. $4-x^2$
- B. $4-x$
- C. $4x-x^2/2$

$$\int_0^2 (3x^2 - 4x + 5) dx$$

19. Укажите правильный ответ

- A. -10
- B. 10
- C. 1
- D. -1

20. Выберите все первообразные для функции $f(x)=\cos(x)$

- A. $\sin(x)$
- B. $\sin(x)+C$
- C. $-\sin(x)+C$
- D. $-\sin(x)$

21. Вычислите $\int_{-1}^0 3x^2 dx$

- A. 1
- B. $1/3$
- C. -3
- D. 3

22. Вычислите интеграл: $\int_0^{\pi} \sin(x) dx$

- A. 0
- B. -2
- C. 2
- D. 1

23. Сколько диагоналей у прямоугольного параллелепипеда

- A. 2
- B. 4
- C. 3
- D. 1

24. Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда, если она наклонена к его грани под углом 60 градусов, а стороны этой грани равны 3 и 4

- A. 15
- B. 25
- C. 10
- D. 5

25. Сколько существует видов правильных многогранников

- A. 4
- B. 5
- C. 8
- D. 6

Критерии оценивания:

Отметка	Объем выполнения работы в %
«5» (отлично)	90 – 100
«4» (хорошо)	70 – 89
«3» (удовлетворительно)	50 – 69
«2» (неудовлетворительно)	менее 50

Ключ ответов к тестовым заданиям

№ Вопроса	Правильный ответ
1.	D
2.	-2
3.	D
4.	A
5.	D
6.	B
7.	B
8.	B

9.	B
10.	C
11.	C
12.	A
13.	C
14.	B
15.	A
16.	C
17.	A
18.	C
19.	B
20.	B
21.	A
22.	C
23.	B
24.	C
25.	B

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ (ТЕСТИРОВАНИЕ)

1. Упростите выражение $m^{5,4} \cdot 6m^{-0,2}$

E. $6m^{5,2}$

F. $6m^{5,6}$

G. $6^{-0,2}m^{5,6}$

H. $6^{-0,2}m^{5,2}$

2. Вычислите: $\frac{\sqrt[3]{189}}{3\sqrt[3]{7}}$

E. 1

F. $\frac{1}{3}$

G. 9

H. 27

3. Вычислите $\log_6 12 - \log_6 72$

E. -2

F. -1

G. 2

H. 4

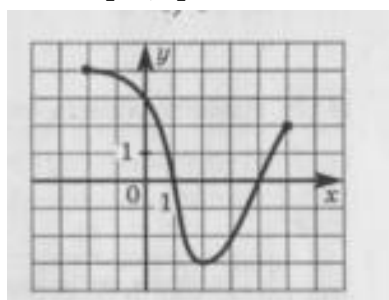
4. Функция задана графиком. На каком из указанных промежутков она возрастает?

E. [1;4]

F. [2;5]

G. [0;5]

H. [-2;1]



5. Найдите производную функции $y=14x^6+e^x$

E. $y'=20x^5+e^x$

F. $y'=2x^7+\frac{e^{x+1}}{x+1}$;

G. $y'=84x^5+xe^{x-1}$

H. $y'=84x^5+e^x$

6. Найдите множество значений функции $y=3\sin x$

- 1) $[-3;3]$; 2) $[0;3]$; 3) $[-1;1]$; 4) $(-\infty;+\infty)$

7. Найдите корень уравнения $\sqrt{50-2x} = 8$

Е. 7

Ф. $\frac{1}{7}$

Г. -7

Н. $-\frac{1}{7}$

8. Решите неравенство $\frac{3+x}{(x-9)(x-1)} \leq 0$

Е. $(-\infty;-3]$

Ф. $(-\infty;-3] \cup (1;9)$

Г. $(-\infty;9)$

Н. $[-3;1) \cup (9;+\infty)$

9. Найдите область определения функции $y = \sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^{5-4x} - \frac{1}{27}}$

Е. $[0,5;+\infty)$

Ф. $(-\infty;0,5]$

Г. $(0,5;+\infty)$

Н. $[2;+\infty)$

10. Найдите значение выражения $2\sin^2\alpha + 6\cos^2\alpha$, если $\sin\alpha = -0,2$

11. Решите уравнение $3^{x+2} + 6 \cdot 3^x = 5$

12. Решите уравнение $\sqrt{3x^2 - 4x + 5} - 2x = 0$

13. Вычислите значение выражения $\log_{16} 4^3 - \log_{16} 4^{0,5}$

14. Найдите производную функции $y = \frac{2x+3}{x^2-3}$ в точке $x_0 = -2$

15. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известно, что $BD_1 = 3$, $CD = 2$, $AD = 2$. Найдите длину ребра AA_1

16. Плоскость α параллельна стороне AC треугольника ABC и пересекает сторону AB в точке M , а сторону BC в точке N , причем, $AM:MB = 2:3$, $AC=10$. Найти MN

Е. 3

Ф. 4

Г. 5

Н. 6

17. Найти координаты точки М — середины отрезка АВ, если А(-3; 2; -8), В(1; 4; -5)

Е. М(-2; 6; -13)

Ф. М(-1; 3; -3)

Г. М(-1; 3; 3)

Н. М(-1; 3; -6,5)

18. Операция нахождения неопределённого интеграла от некоторой функции называется...

Е. интегрированием

Ф. дифференцированием

Г. логарифмированием

Н. возведением в степень

19. Множество всех первообразных функции $y = \cos x$ имеет вид ...

Е. $\sin x$

Ф. $\cos x + C$

Г. $\cos x + C$

Н. $\sin x + C$

20. Формула Ньютона-Лейбница:

Е. $\int_a^b f(x)dx = F(b) + F(a)$

Ф. $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$

Г. $\int_a^b f(x)dx = F(a) - F(b)$

Н. $\int_a^b f(x)dx = F(b) * F(a)$

21. На экзамене 50 билетов, Андрей не выучил 11 из них. Необходимо найти вероятность того, что ему попадётся выученный билет

А. 0,43

В. 0,78

С. 0,87

Д. 0,5

22. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 5 с мясом, 2 с капустой и 3 с вишней. Сергей наугад берёт один пирожок. Необходимо найти вероятность того, что пирожок окажется с вишней

А. 0,4

В. 0,3

- C. 0,2
- D. 0,5

23. Как называется точка, в которой $f'(x)$ меняет знак с "+" на "-"

- A. точка минимума
- B. экстремум
- C. точка максимума

24. Найдите производную функции $y = 2x + \sin x$

- A. $2x + \cos x$
- B. $2 - \cos x$
- C. $2 + \cos x$
- D. $2x - \cos x$

25. Функция f называется нечетной, если для любого x из ее области определения значение $-x$ также принадлежит области определения и верно равенство

- A. $f(x) = -f(x)$
- B. $f(-x) = f(x)$
- C. $f(-x) = -f(x)$

26. Найдите производную функции $y = 12 - 5x$

- A. -5
- B. 7
- C. $-5x$
- D. 12

27. Сложной функцией считается такая функция, у которой аргумент также является функцией, так ли это

- A. нет
- B. да
- C. отчасти

28. Функцию вида $y = a^x$, где $a > 0$, $a \neq 1$, x – любое число, называют

- A. показательной
- B. степенной
- C. логарифмической
- D. квадратной

29. Какими называют плоскость и прямую, не имеющих ни одной общей точки

- A. параллельными
- B. перпендикулярными
- C. прямыми
- D. пересекающимися

30. Сколько случаев взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве имеется

- A. 2
- B. 4
- C. 3
- D. 1

Критерии оценивания:

Отметка	Объем выполнения работы в %
«5» (отлично)	90 – 100
«4» (хорошо)	70 – 89
«3» (удовлетворительно)	50 – 69
«2» (неудовлетворительно)	менее 50

Ключ ответов к тестовым заданиям

№ Вопроса	Правильный ответ
1.	A
2.	A
3.	B
4.	B
5.	D
6.	A
7.	C
8.	B
9.	B
10.	5,84
11.	-1
12.	1
13.	1,25
14.	-2
15.	1
16.	6
17.	D
18.	A
19.	D
20.	B
21.	B
22.	B
23.	B
24.	C
25.	C
26.	A
27.	B
28.	A
29.	A
30.	C

Варианты заданий для промежуточной аттестации

Вопросы для дифференцированного зачета

1. Целые и рациональные числа. Действительные числа.
2. Приближенные вычисления. Комплексные числа.
3. Корни натуральной степени из числа и их свойства.
4. Степени с рациональными показателями, их свойства.
5. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.
6. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы.
7. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.
8. Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.
9. Радианная мера угла. Вращательное движение.
10. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.
11. Основные тригонометрические тождества.
12. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения. Формулы половинного угла.
13. Преобразование простейших тригонометрических выражений.
14. Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс.
15. Простейшие тригонометрические уравнения.
16. Простейшие тригонометрические неравенства.
17. Область определения и множество значений функции. График функции.
18. Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность.
19. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума.
20. Обратные функции и их графики. Обратные тригонометрические функции.
21. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

Вопросы для экзамена

1. Способы задания и свойства числовых последовательностей.
2. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.
3. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

4. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции.
5. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций.
6. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.
7. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.
8. Первообразная и интеграл.
9. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница.
10. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.
11. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы.
12. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).
13. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические неравенства. Основные приемы их решения.
14. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
15. Основные понятия комбинаторики.
16. Размещения, перестановки, сочетания.
17. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.
18. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.
19. Дискретная случайная величина, закон ее распределения.
20. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.
21. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана.
22. Понятие о задачах математической статистики.
23. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
24. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.
25. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная.
26. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.

- 27.Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.
- 28.Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка.
- 29.Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.
- 30.Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.
- 31.Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.
- 32.Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.
- 33.Сечения куба, призмы и пирамиды.
- 34.Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).
- 35.Цилиндр.
- 36.Конус. Усеченный конус.
- 37.Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.
- 38.Объем и его измерение. Интегральная формула объема.
- 39.Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.
- 40.Формулы объема пирамиды и конуса.
- 41.Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса.
- 42.Формулы объема шара и площади сферы.
- 43.Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками.
- 44.Уравнения сферы, плоскости и прямой.
- 45.Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число.
- 46.Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось.
- 47.Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.