

Департамент по делам казачества и кадетских учебных заведений Ростовской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Ростовской области
«Белокалитвинский казачий кадетский профессиональный техникум
имени Героя Советского Союза Быкова Бориса Ивановича»

Комплект оценочных средств
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в форме экзамена по
ОУД (п). 03 «Математика» в рамках ППКРС для профессии
35.01.13 Тракторист-машинист сельскохозяйственного производства

Комплект оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в форме экзамена по ОУД (п).03 «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» разработан с учетом ФГОС СОО (*приказ Минобрнауки России от 12.05.2012 №413 с изменениями от 29.12.2014 № 1645, зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 №24480*), ФГОС СПО по профессии 35.01.13 Тракторист-машинист сельскохозяйственного производства (утвержден приказом Минобрнауки России от 02.08.2013 г. N 740 (редакция от 09.04.2015), зарегистрировано в Минюсте России от 20.08.2013 N 29506) технического профиля, примерной программы «Математика» для ПОО (М.И.Башмаков, изд. Центр «Академия» 2014г учебник и задачник) рабочей программы ОУД (п).03 «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» (утв. директором ГБПОУ «БККПТ им. Героя Советского Союза Быкова Б.И.» положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (утв. приказом директора ГБПОУ «БККПТ им. Героя Советского Союза Быкова Б.И. от 03.05.2020 г. № 48-ОД).

Разработчик: Самсонова А.Н.

преподаватель математики ГБПОУ РО «БККПТ имени Героя Советского Союза Быкова Б.И.»

1.Паспорт КОС

1.1. Область применения КОС.

КОС предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины ОУД (п).03
Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия.

1.2. Сводные данные об объектах оценивания, основных показателях оценки, типах заданий, формах аттестаций.

Результаты освоения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результата и их критерии	Тип задания, № задания	Форма аттестации
Умение выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы.	<ul style="list-style-type: none"> -решение типовых задач на выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные примеры; -уверенное применение правил сложения, вычитания, умножения и деления над комплексными числами; 	<p>Практическое занятие № 1. Самостоятельная аудиторная работа № 1. Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 1.1.</p> <p>Практическое занятие № 3. Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 1.3.</p>	текущий контроль; экзамен;
Умение находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах.	-решение типовых задач на нахождение приближенных значений величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная).	Практическое занятие № 2.	текущий контроль;
Умение сравнивать числовые выражения.	-решение типовых задач на сравнение числовых выражений	Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 1.2.	
Умение находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства.	<ul style="list-style-type: none"> -уверенное применение свойств степеней; - решение типовых задач по вычислению и упрощению степенных выражений; - решение типовых задач на вычисление и упрощение показательных выражений; - уверенное применение определения логарифма; -решение типовых задач на вычисление логарифмов; -уверенное применение определения синус- 	<p>Устный опрос №1</p> <p>Практическое занятие № 4. Самостоятельная аудиторная работа №2 Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 2.1. Устный опрос №2</p> <p>Практическое занятие № 8. Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 2.3. Устный опрос №3</p> <p>Математический тренажер №2.</p>	текущий контроль; экзамен;

	<p>са, косинуса, тангенса и котангенса;</p> <p>- решение типовых задач на нахождение значений тригонометрических выражений;</p>	<p>Математический тренажер №3. Практическое занятие № 11. Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 3.2. Самостоятельная аудиторная работа №4.</p> <p>Математический тренажер №4. Практическое занятие № 12. Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 3.3 (1). Практическое занятие № 13. Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 3.3(2).</p>	
<p>Умение выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций.</p>	<p>- уверенное применение формул, связанных со свойствами степеней;</p> <p>-решение типовых задач на преобразование рациональных, иррациональных и показательных выражений;</p> <p>- уверенное применение формул, связанных со свойствами логарифмов;</p> <p>- решение типовых задач на преобразование логарифмических выражений;</p> <p>-решение типовых задач на преобразование тригонометрических выражений;</p> <p>- решение смешанных задач;</p>	<p>Практическое занятие № 5. Практическое занятие № 6. Практическое занятие № 7. Самостоятельная аудиторная работа №3. Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 2.2.</p> <p>Практическое занятие № 10. Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 2.5.</p> <p>Практическое занятие № 9. Математический тренажер №1.</p> <p>Практическое занятие № 14. Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 3.4.</p>	<p>текущий контроль; экзамен;</p>

Умение вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции.	- решение типовых задач по вычислению значения функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции	Практическое занятие № 19. Устный опрос №4. Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 5.2.	текущий контроль; экзамен;
Умение определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках.	- уверенное распознавание свойств функции	Практическое занятие № 20. Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 5.3.	текущий контроль;
Умение строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций.	- решение типовых задач на построение графиков функций и определение свойств функций по графику	Практическое занятие № 21. Самостоятельная аудиторная работа №9 Практическое занятие № 22.	текущий контроль; экзамен;
Умение использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин.	-решение задач прикладного характера;	Практическое занятие № 23. Устный опрос №5. Практическое занятие № 24.	текущий контроль;
Умение находить производные элементарных функций.	- уверенное применение определения производной; - уверенное применение правил дифференцирования; - уверенное применение формул производных некоторых элементарных функций; - решение типовых задач на нахождение производных элементарных функций; -решение задач на составление уравнения касательной к графику функции; - решение задач на нахождение второй производной;	Практическое занятие № 26. Практическое занятие № 27. Практическое занятие № 28. Практическое занятие № 29. Тестирование №2. Практическое занятие № 30. Тестирование №3. Практическое занятие № 34.	текущий контроль; экзамен;
Умение использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков.	- уверенное применение правил дифференцирования;	Практическое занятие № 31. Практическое занятие № 32. Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 7.10. Самостоятельная аудиторная работа	текущий контроль; экзамен;

	<p>- решение типовых задач на исследование функции и построение графиков с помощью производных;</p>	<p>№11.</p> <p>Практическое занятие № 35.</p> <p>Практическое занятие № 37.</p> <p>Практическое занятие № 37.</p> <p>Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 7.13.</p>	
<p>Умение применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения.</p>	<p>- решение задач прикладного характера (геометрический и физический смысл производной);</p> <p>- решение задач прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;</p>	<p>Практическое занятие № 33.</p> <p>Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 7.11.</p>	<p>текущий контроль; экзамен;</p>
<p>Умение вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла.</p>	<p>- уверенное применение определения первообразной;</p> <p>- уверенное применение формул первообразной;</p> <p>- уверенное применение формулы Ньютона – Лейбница;</p> <p>-уверенное применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции;</p> <p>- решение типовых задач на вычисление определенных интегралов;</p> <p>решение задач на вычисление площадей и объемов с помощью определенного интеграла;</p>	<p>Практическое занятие № 38.</p> <p>Самостоятельная аудиторная работа №12.</p> <p>Практическое занятие № 39.</p> <p>Самостоятельная аудиторная работа №13.</p> <p>Практическое занятие № 40.</p> <p>Самостоятельная аудиторная работа №14.</p>	<p>текущий контроль; экзамен;</p>
<p>Умение решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы.</p>	<p>-уверенное применение формул общего вида решения тригонометрических уравнений;</p> <p>- выполнение типовых</p>	<p>Математический тренажер №5.</p> <p>Практическое занятие № 15.</p> <p>Математический тренажер №6.</p> <p>Внеаудиторная самостоятельная работа по</p>	<p>текущий контроль; экзамен;</p>

	<p>задач по решению тригонометрических уравнений;</p> <p>- выполнение типовых задач по решению рациональных, показательных, логарифмических, уравнений, сводящиеся к линейным и квадратным, а также по решению аналогичных неравенств и систем;</p>	<p>теме 3.5 (1). Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 3.6 (1). Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 3.6 (2).</p> <p>Практическое занятие № 17. Самостоятельная аудиторная работа №7. Практическое занятие № 18. Самостоятельная аудиторная работа №8.</p>	
Умение использовать графический метод решения уравнений и неравенств.	- выполнение решений уравнений и неравенств графическим методом;	Практическое занятие № 16. Самостоятельная аудиторная работа №5.	текущий контроль;
Умение изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными.	- решение типовых заданий по изображению на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;	Самостоятельная аудиторная работа №6.	текущий контроль;
Умение составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.	- выполнение заданий по решению текстовых задач на составление уравнений и неравенств	Тестирование №1.	текущий контроль;
Умение решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул.	<p>- уверенное применение формул</p> <p>- решение типовых заданий по комбинаторике методом перебора</p>	<p>Практическое занятие № 66. Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 12.2.</p> <p>Практическое занятие № 67. Практическое занятие № 68. Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 12.5.</p>	текущий контроль; экзамен;
Умение вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов.	<p>- уверенное применение определения вероятности событий</p> <p>- решение типовых заданий по вычислению вероятности событий</p>	<p>Практическое занятие № 69.</p> <p>Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 13.1.</p>	текущий контроль; экзамен;

	- решение типовых задач математической статистики;	Практическое занятие № 70. Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 13.7.	текущий контроль;
Умение распознавать на чертежах и моделях пространственные формы.	- уверенное распознавание на чертежах и моделях пространственных форм; - решение типовых геометрических задач;	Практическое занятие № 56. Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 9.7. Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 10.1.	текущий контроль; экзамен;
Умение соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями.	- решение типовых задач на соотношение трехмерных объектов с их описаниями, изображениями	Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 9.4.	текущий контроль;
Умение описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении.	- уверенное применение определений и теорем, связанных с взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве; - уверенное применение определений и теорем по темам «Угол между прямой и плоскостью» и «Угол между плоскостями»;	Практическое занятие № 41. Устный опрос №8. Практическое занятие № 42. Устный опрос №9. Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 8.4.	текущий контроль;
Умение анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве.	- решение типовых задач, связанных с взаимным расположением объектов в пространстве	Практическое занятие № 44.	текущий контроль;
Умение изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач.	- уверенное выполнение чертежей по условиям задач; - решение типовых задач; - решение задач по готовым чертежам;	Практическое занятие № 45. Устный опрос №10. Практическое занятие № 46. Самостоятельная аудиторная работа №13. Практическое занятие № 47. Практическое занятие № 57. Устный опрос №11.	текущий контроль;

<p>Умение строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды.</p>	<p>- решение типовых задач на построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды;</p> <p>- решение типовых задач на построение осевых сечений и сечений, параллельных основанию;</p>	<p>Практическое занятие № 54. Практическое занятие № 55. Практическое занятие № 58.</p> <p>Практическое занятие № 59. Практическое занятие № 60. Самостоятельная аудиторная работа №15. Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 10.3.</p>	<p>текущий контроль;</p>
<p>Умение решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов).</p>	<p>- уверенное знание определений геометрический тел, их свойств;</p> <p>- решение типовых задач на нахождение геометрических величин в стереометрии;</p>	<p>Практическое занятие № 48. Практическое занятие № 50.</p> <p>Практическое занятие № 52. Практическое занятие № 61. Практическое занятие № 63.</p>	<p>текущий контроль; экзамен;</p>
<p>Умение использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы.</p>	<p>- уверенное применение фактов и методов из планиметрии при решении стереометрических задач;</p> <p>- решение типовых задач с использованием фактов из планиметрии;</p>	<p>Практическое занятие № 49. Практическое занятие № 51.</p> <p>Практическое занятие № 62. Практическое занятие № 64.</p>	<p>текущий контроль; экзамен;</p>
<p>Умение проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.</p>	<p>- уверенное применение основных теорем из стереометрии;</p> <p>- решение стереометрических задач;</p>	<p>Практическое занятие № 53. Практическое занятие № 65. Тестирование №4. Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 11.1.</p>	<p>текущий контроль;</p>
<p>Знание значения математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обще-</p>	<p>– знание основных определений алгебры, начала математического анализа;</p>	<p>Наблюдение за выполнением практических заданий.</p> <p>Анализ практических занятий № 1 - №70.</p>	<p>текущий контроль; экзамен;</p>

стве;	– знание основных определений и теорем планиметрии и стереометрии;	Анализ самостоятельных аудиторных работ. Анализ выполнения внеаудиторных самостоятельных работ.	
Знание значения практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;			текущий контроль;
Знание универсального характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;	- знание законов логики и уверенное их применение;		текущий контроль;
Знание вероятностного характера различных процессов окружающего мира.	– знание процессов окружающего мира и их вероятностный характер;		текущий контроль;

2. КОНТРОЛЬНО ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

2.1. Текущий контроль знаний.

Входной контроль.

Структура работы:

Работа составлена в тестовой форме.

Вариант работы состоит из 18 заданий, которые содержат задания по алгебре и геометрии. Задания выполняются с краткой записью ответа или выбором правильного ответа.

Предусмотрено 2 варианта.

Данная работа рассчитана на 60 минут.

Система оценивания работы:

Каждое задание в случае правильного ответа оценивается в 1 балл.

Максимальное количество баллов по тесту – 18 баллов.

- Оценка *«отлично»* - 17, 18 баллов
- Оценка *«хорошо»* - от 14 до 16 баллов
- Оценка *«удовлетворительно»* - от 9 до 13 баллов
- Оценка *«неудовлетворительно»* - за 8 и менее баллов

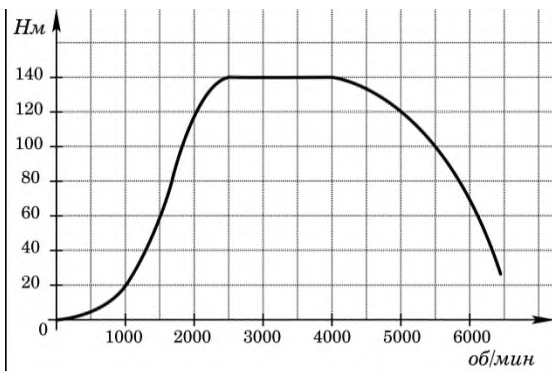
Образец текста входного контроля.

1. Запишите в ответе номера тех выражений, значение которых равно -5.

1) $-4 \cdot 1,25 + 10$ 2) $-4 \cdot (-1,25) - 10$

3) $4 \cdot (-1,25) - 10$ 4) $4 \cdot 1,25 - 10$

2. На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа его оборотов в минуту. На оси абсцисс откладывается число оборотов в минуту, на оси ординат — крутящий момент в Нм. Какое число оборотов в минуту должен совершать двигатель, чтобы крутящий момент был не менее 60 Нм?



3. Тест по математике содержит 30 заданий, из которых 18 заданий по алгебре, остальные — по геометрии. В каком отношении содержатся в тесте алгебраические и геометрические задания?

4. О числах a, b, c и d известно, что $a < b, b = c, d > c$. Сравните числа d и a .
Варианты ответа 1. $d = a$ 2. $d > a$

3. $d < a$ 4. Сравнить невозможно.

5. Найдите значение выражения $5\sqrt{11} \cdot 2\sqrt{2} \cdot \sqrt{22}$.

6. Колесо имеет 18 спиц. Найдите величину угла (в градусах), который образуют две соседние спицы.

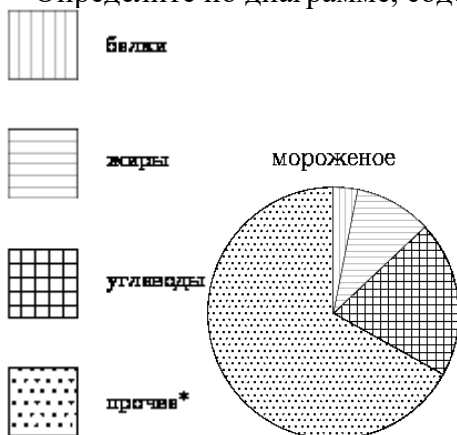
7. Решите уравнение $-5(3-x) = 2x+7$.

8. Разность углов, прилежащих к одной стороне параллелограмма, равна 40° . Найдите меньший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.

9. Какой из следующих квадратных трехчленов нельзя разложить на множители?

1) $x^2 - 2x - 1$ 2) $x^2 + 6x + 5$ 3) $x^2 - 4x + 5$ 4) $x^2 - 6x + 9$

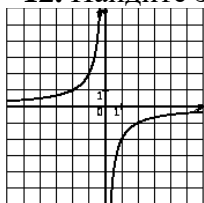
10. На диаграмме показано содержание питательных веществ в сливочном мороженом. Определите по диаграмме, содержание каких веществ преобладает.



Варианты ответа: 1) жиры 2) белки 3) углеводы 4) прочее

11. Телевизор у Маши сломался и показывает только один случайный канал. Маша включает телевизор. В это время по трем каналам из двадцати показывают кинокомедии. Найдите вероятность того, что Маша попадет на канал, где комедия не идет.

12. Найдите значение k по графику функции $y = \frac{k}{x}$, изображенному на рисунке.



13. Дана арифметическая прогрессия: 33; 25; 17; Найдите первый отрицательный член этой прогрессии.

14. Радиус круга равен 3, а длина ограничивающей его окружности равна 6π . Найдите площадь круга.

15. Какие из следующих утверждений верны?
- 1) Если две стороны треугольника равны 3 и 5, то его третья сторона больше 3.
 - 2) Внешний угол треугольника равен сумме двух его внутренних углов.
 - 3) Если две стороны и угол одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу другого треугольника, то такие треугольники равны.
 - 4) Если две стороны треугольника равны 3 и 4, то его третья сторона меньше 7.

16. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} 3x + 4y = 2 \\ x - y = 3 \end{cases}$$

17. Найдите значение выражения $\frac{ab}{c}$ при $a = 0,8$; $b = 1,2$; $c = 0,15$.

18. Решите неравенство $4x - 2(-9 + 7x) < 6x + 2$

Тема 1.1 Целые и рациональные числа. Действительные числа.

Методические рекомендации.

Студент должен знать:

1. Определение целого числа.
2. Сумма и произведение целых чисел.
3. Определение рационального числа.
4. Сумма и произведение рациональных чисел.
5. Определение действительного числа.
6. Алгоритмы перевода рациональных чисел из обыкновенной дроби в десятичную (конечную или бесконечную периодическую) и обратно.

Практическое занятие №1. Решение типичных примеров.

Самостоятельная аудиторная работа № 1.

Вариант №1.

1. Записать в виде десятичной дроби:

а) $\frac{1}{3}$; б) $15\frac{2}{7}$; в) $\frac{5}{16}$.

2. Представить бесконечную периодическую десятичную дробь в виде обыкновенной:

а) $1,(4)$; б) $0,(13)$.

3. Какому из отрезков $[1; 2]$, $[2; 3]$, $[4; 5]$, $[5; 6]$ принадлежит точка с координатой $\sqrt{28}$?
4. Выяснить, каким числом – рациональным или иррациональным – является значение выражения:

а) $(\sqrt{3} + \sqrt{5})(\sqrt{5} - \sqrt{3})$; б) $\sqrt{5}(\sqrt{45} + 3) - (\sqrt{45} + 2)$.

Вариант № 2.

1. Записать в виде десятичной дроби

а) $13\frac{2}{9}$; б) $\frac{1}{7}$; в) $\frac{5}{28}$.

2. Представить бесконечную периодическую десятичную дробь в виде обыкновенной:

а) $2,(8)$; б) $-0,(15)$.

3. Какому из отрезков $[2; 3]$, $[3; 4]$, $[5; 6]$, $[7; 8]$ принадлежит точка с координатой $\sqrt{11}$?
4. Выяснить, каким числом – рациональным или иррациональным – является значение выражения:

а) $(\sqrt{7} - \sqrt{6})(\sqrt{6} + \sqrt{7})$; б) $(\sqrt{75} - 3) - \sqrt{5}(\sqrt{15} - \sqrt{5})$.

Критерии оценки:

Оценка 5 ставится, если верно выполнены все задания (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка 4 ставится, если выполнены все задания, но имеется одна-две ошибки. Либо не выполнено (или выполнено частично) одно задание.

Оценка 3 ставится, если выполнены 3-4 задания, но имеется две-три ошибки. Либо не выполнено (или выполнено частично) одно-два задания.

Оценка 2 ставится, если допущено более четырех грубых ошибок и(или) выполнено менее половины работы.

Время на выполнение 30 минут.

Внеаудиторная самостоятельная работа.	
Составление опорного конспекта по теме.	
Конспект должен содержать следующую информацию: <ul style="list-style-type: none">• диаграммы Эйлера, иллюстрирующие натуральные, целые, рациональные, иррациональные и действительные числа;• определение натуральных чисел (школьная формулировка);• действия, которые всегда выполнимы на множестве натуральных чисел;• определение целых чисел;• действия, которые всегда выполнимы на множестве целых чисел?• определение рациональных чисел;• действия, которые всегда выполнимы на множестве рациональных чисел?• формулировка утверждения о разложении рационального числа в бесконечную десятичную периодическую дробь ;доказательство этого утверждение.• определение иррациональных чисел;• определение действительных чисел;• как записать конечную десятичную дробь в виде бесконечной (два способа)?• действия, которые всегда выполнимы на множестве действительных чисел?	Критерии оценки: Оценка 5 ставится, если конспект составлен правильно в содержательном плане, соблюдена логика изложения материала, выделены главные идеи. Оценка 4 ставится, если конспект составлен правильно в содержательном плане, однако не совсем соблюдена логика изложения материала, или не раскрыты один – два вопроса. Оценка 3 ставится, если конспект составлен правильно в содержательном плане, однако не соблюдена логика изложения материала, или не раскрыты три - пять вопросов. Оценка 2 ставится, если конспект не отвечает поставленным вопросам по содержанию.

Тема 1.2 Приближенные вычисления. Приближенное значение и погрешность приближений.

Методические рекомендации.

Студент должен знать:

1. Что называется абсолютной погрешностью?
2. Что называется приближенным значением числа?
3. Что такое граница абсолютной погрешности?
4. Какая цифра числа называется верной в широком смысле?
5. Какая цифра числа называется верной в строгом смысле?
6. Что такое значащие цифры числа?
7. Что называется относительной погрешностью?
8. Что такое граница относительной погрешности?

Практическое занятие № 2. Решение задач.

1. Округлите до десятых и укажите характер полученного приближения (с недостатком или с избытком):
а) 12,41; б) 8,493; в) 3,45; г) 11,75; д) 121,03; е) 1,98.
2. Дано, что $3 \leq a \leq 4$. Оцените значение выражения:
а) $5a$; б) $0,3a$; в) $-a$; г) $a + 2$; д) $a - 3$; е) $2a + 5$; ж) $\frac{1}{a}$.

3. Пусть x – некоторое число и a – его приближенное значение. Найдите абсолютную и относительную погрешности:
 а) $x = 9,7$ и $a = 10$; б) $x = 0,8$ и $a = 1$; в) $x = 0,84$ и $a = 0,8$;
 г) $x = 3,62$ и $a = 3,6$.
4. В каких границах заключено число y , если:
 а) $y = 3 \pm 1$; б) $y = 3,9 \pm 0,2$; в) $y = 6,5 \pm 0,6$; г) $y = 0,4 \pm 0,15$.
5. При измерении длины и ширины b земельного участка получили, что $a = 5,4 \pm 0,1$ м и $b = 3,7 \pm 0,1$ м. Найдите приближенные значения периметра и площади прямоугольника.

Внеаудиторная самостоятельная работа.

Выполнение упражнений.

1. Найдите абсолютную погрешность округления до единиц чисел 0,8 и 19,3.
2. Сохраните только верные цифры в записи чисел 280 ± 10 и 530000 ± 100 .
3. Вычислите сумму $a = \sqrt{5} + \sqrt{11}$, взяв приближенные значения корней с точностью до 0,001.

Критерии оценки.

Оценка 5 ставится, если работа выполнена полностью, в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок, в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, опечатка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка 4 ставится, если работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в решении.

Оценка 3 ставится, если допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в решении, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка 2 ставится, если допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Тема 1.3. Комплексные числа.

Методические рекомендации.

Студент должен знать:

1. Определение комплексного числа.
2. Как сравнить два комплексных числа?
3. Сложение комплексных чисел.
4. Вычитание комплексных чисел.
5. Умножение комплексных чисел.
6. Деление комплексных чисел.

Практическое занятие № 3. Решение задач.

Общие задания:

1. Найти сумму, разность, произведение и частное комплексных чисел $z_1 = 5 + 2i$ и $z_2 = 2 - 5i$.
2. Изобразить на комплексной плоскости следующие комплексные числа:
 $z_1 = 0$; $z_4 = i$;
 $z_2 = -3$; $z_5 = -\sqrt{3}i$;
 $z_3 = 2$; $z_6 = 4i$;

$$\begin{aligned} z_7 &= 2 + 3i; \\ z_8 &= -4 + i; \\ z_9 &= -3 - 3i; \end{aligned}$$

$$z_{10} = \sqrt{2} - i.$$

3. Возвести в степень следующие комплексные числа:

$$(-2i)^7; \left(\frac{i}{2}\right)^8.$$

4. Решить уравнение и разложить квадратный двучлен на множители:

$$4z^2 + 1 = 0.$$

Индивидуальные задания:

1. Изобразить на комплексной плоскости комплексные числа z и сопряженные к ним:

$$z_1 = 1 - 2i; z_2 = -3 - 4i; z_3 = 2i; z_4 = -\sqrt{3} + i; z_5 = 3; z_6 = -8; z_7 = -5i; z_8 = 3 + 4i.$$

2. Выполнить арифметические действия над комплексными числами.

1) $z_1 = -1 + 3i, z_2 = 2 + 4i;$

2) $z_1 = 3 - 2i, z_2 = -1 + 5i;$

3) $z_1 = 2i, z_2 = 1 + i;$

4) $z_1 = 2 - i, z_2 = 5i.$

3. Вычислить:

1) $(3 - 2i)^2,$ 2) $(1 + i)^3,$ 3) $i^{2011},$ 4) $(-i)^{2012}.$

4. Решить уравнения:

1) $x^2 + 25 = 0;$

2) $x^2 + 49 = 0;$

3) $x^2 - 2x + 5 = 0;$

4) $x^2 + 4x + 13 = 0;$

5) $x^2 - 4x + 7 = 0;$

6) $x^2 - 2x + 2 = 0.$

Внеаудиторная самостоятельная работа.

Поиск дополнительного материала.

Найденный материал должен включать в себя следующие пункты:

- правило равенства двух комплексных чисел;
- правило вычитания комплексных чисел;
- деление комплексного числа $a + bi$ на комплексное число $c + di \neq 0$;
- извлечение корня из комплексного числа;
- тригонометрическая форма комплексного числа.

Критерии оценки.

Оценка 5 ставится, если материал найден полностью, подобран правильно по содержанию, логика изложения соблюдена.

Оценка 4 ставится, если материал найден полностью, но есть недочеты в изложении материала, либо допущена ошибка в содержании.

Оценка 3 ставится, если допущено более одной ошибки в содержании материала, или обучающийся нашел не весь требуемый материал.

Оценка 2 ставится, если найдено меньше половины требуемого материала, либо были допущено больше четырех ошибок в содержании.

Тема 2.1 Корни и степени. Корни натуральной степени из числа, их свойства. Свойства степени с рациональными показателями, их свойства.

Методические рекомендации.

Студент должен знать:

1. Определение корня натуральной степени.
2. Свойства корня рациональной степени.
3. Определение степени с рациональным показателем.
4. Свойства степени с рациональным показателем.

Устный опрос № 1.

1. Представить в виде степени с рациональным показателем:

$$1) \sqrt{x^3}$$

$$2) \sqrt[3]{a^4}$$

$$3) \sqrt[4]{b^3}$$

$$4) \sqrt[5]{x^{-1}}$$

$$5) \sqrt[6]{a}$$

$$6) \sqrt[7]{b^{-3}}$$

2. Представить в виде корня из степени с целым показателем:

$$1) x^{\frac{1}{4}}$$

$$2) y^{\frac{2}{5}}$$

$$3) a^{-\frac{5}{6}}$$

$$4) b^{-\frac{1}{3}}$$

$$5) (2x)^{\frac{1}{2}}$$

$$6) (3b)^{-\frac{2}{3}}$$

3. Вычислите:

$$1) \sqrt[3]{5^3}; \sqrt[4]{11^4}; \sqrt[5]{0,2^5 4^5}; \sqrt[6]{2^6 3^6};$$

$$2) \sqrt[5]{3^{10}}; \sqrt[3]{5^6}; \sqrt[4]{3^{12}}; \sqrt[10]{2^{30}};$$

$$3) \sqrt[4]{16}; \sqrt[3]{-8}; \sqrt[7]{(-8)^7}; \sqrt[6]{64}.$$

4. Решите уравнение:

$$1. x^2 = 9;$$

$$3. x^3 = -\frac{1}{8};$$

$$2. x^4 = 625;$$

$$4. x^6 = 64.$$

5. Замените число корнем n -й степени:

$$2 = \sqrt[3]{\quad}; -3 = \sqrt[3]{\quad}; 5 = \sqrt[4]{\quad}; 4 = \sqrt[4]{\quad}; -\frac{1}{2} = \sqrt[3]{\quad}; -\frac{1}{2} = \sqrt[5]{\quad}.$$

Практическое занятие № 4. Применение свойств степеней.

Практическое занятие №5. Преобразование рациональных и иррациональных выражений.

Вычислить.

$$1. -\frac{1}{3} \sqrt[4]{81} + \sqrt[4]{625}$$

$$12. (\sqrt[6]{9})^{-3}$$

$$2. \sqrt[3]{-1000} - \frac{1}{4} \sqrt[4]{256}$$

$$13. \sqrt[5]{\sqrt{1024}}$$

$$3. \sqrt[3]{512 \cdot 216}$$

$$14. \sqrt[4]{\sqrt[3]{25}} \cdot \sqrt[6]{5^5}$$

$$4. \sqrt[4]{11^4 3^4}$$

$$15. 27^{\frac{1}{3}}$$

$$5. \sqrt[7]{\left(\frac{1}{3}\right)^7 21^7}$$

$$16. 81^{\frac{3}{4}}$$

$$6. \sqrt[3]{0,2} \cdot \sqrt[3]{0,04}$$

$$17. 5^{\frac{2}{7}} \cdot 5^{\frac{5}{7}}$$

$$7. \sqrt[5]{2} \cdot \sqrt[5]{16}$$

$$18. 4^{\frac{1}{3}} : 4^{\frac{5}{6}}$$

$$8. \sqrt[3]{2^3 \cdot 5^6}$$

$$19. 7^{\frac{2}{3}} \cdot 49^{\frac{2}{3}}$$

$$9. \sqrt[10]{4^{30} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{20}}$$

$$20. (0,04)^{-1,5} - (0,125)^{-\frac{2}{3}}$$

$$10. \sqrt[4]{\frac{16}{81}}$$

$$21. \left(5^{-\frac{2}{5}}\right)^{-5} + \left((0,2)^{\frac{3}{4}}\right)^{-4}$$

$$11. \sqrt[3]{128} : \sqrt[3]{2000}$$

Упростить выражение.

$$1. \sqrt[4]{3a^2 b^3} \cdot \sqrt[4]{27a^2 b}$$

$$6. (\sqrt[3]{a^2} \cdot \sqrt[4]{b^3})^{12}$$

$$2. \sqrt[3]{\frac{16a}{b^2}} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{2ab}}$$

$$7. (a^4)^{-\frac{3}{4}} \cdot (b^{-\frac{2}{3}})^{-6}$$

$$3. \sqrt[3]{81x^4 y} : \sqrt[3]{3xy}$$

$$8. \left(\left(\frac{a^6}{b^{-3}}\right)^4\right)^{\frac{1}{12}}$$

$$4. \sqrt[4]{\frac{2b}{a^3}} : \sqrt[4]{\frac{a}{8b^3}}$$

$$5. \left(\sqrt[3]{y^2}\right)^3$$

Самостоятельная аудиторная работа №2.

№ варианта	Записать в виде степени с основанием a	Найти значение выражения	Упростить выражение
------------	------------------------------------------	--------------------------	---------------------

1	$((a^3 a^{-5}) a^4) (-a)^7$	$\frac{28^5 \cdot 6^8}{12^{10}} \cdot \frac{18^7}{14^8 \cdot 3^5}$	$\frac{\sqrt[6]{y^5 \sqrt[3]{y^2}}}{y^{\frac{1}{6}}}$
2	$(a^5 a^{-4}) (a^3 (-a))^2$	$\frac{13^6}{10^7 \cdot 6^6} \cdot \frac{26^7}{15^8 \cdot 2^5}$	$\frac{\sqrt[7]{x^4 \sqrt{x^{-7}}}}{x^{\frac{3}{7}}}$
3	$((a^{-1} a^4)^2 a) a^{-5}$	$\frac{12^6 \cdot 3^4}{8^3 \cdot 5^4} \cdot \frac{20^5}{18^5 \cdot 2^3}$	$\frac{\sqrt[8]{a^{-3} \sqrt[3]{a^5}}}{a^{-\frac{1}{4}}}$
4	$((-a)^3 a^{-5})^4 a^6$	$\frac{14^5}{13^6 \cdot 7^3} \cdot \frac{28^2}{26^7 \cdot 2^5}$	$\frac{\sqrt[10]{b^6 \sqrt[3]{b^{-5}}}}{b^{\frac{2}{5}}}$

Резервные задания.

1. Вычислить:

$$1) \frac{\sqrt[3]{49} \cdot \sqrt[3]{112}}{\sqrt[3]{250}}; \quad 2) \frac{\sqrt[4]{54} \cdot \sqrt[4]{120}}{\sqrt[4]{5}}; \quad 3) \frac{\sqrt[4]{32}}{\sqrt[4]{2}} + \sqrt[6]{27^2} - \sqrt{\sqrt[3]{64}};$$

$$4) \sqrt[3]{3\frac{3}{8}} + \sqrt[4]{18} \cdot \sqrt[4]{4\frac{1}{2}} - \sqrt{\sqrt{256}};$$

$$5) \sqrt[3]{11 - \sqrt{57}} \cdot \sqrt[3]{11 + \sqrt{57}}; \quad 6) \sqrt[4]{17 - \sqrt{33}} \cdot \sqrt[4]{17 + \sqrt{33}}.$$

2. Упростить выражение:

$$\frac{c^2}{c^2 + b^2} - \frac{cb^2}{b^2 - c^2} + \frac{2c^2 - 4cb}{c - b}.$$

Внеаудиторная самостоятельная работа.

Составление собственных примеров.

Учащимся необходимо составить 5-7 примеров, проверяющих знания, умения и навыки по данной теме. Обязательно включить задания на проверку знаний свойств корней натуральной степени и корней с рациональными показателями.

Критерии оценки.

Оценка 5 ставится, если грамотно составлено достаточное количество примеров, включены требуемые задания.

Оценка 4 ставится, если грамотно составлено достаточное количество примеров, но не учтены необходимые требования.

Оценка 3 ставится, если составлено не меньше 4 примеров, либо примеры не отвечают необходимым требованиям и не проверяют ЗУНы по данной теме.

Оценка 2 ставится, если составлено не больше 3 примеров, либо примеры не отвечают необходимым требованиям и не проверяют ЗУНы по данной теме.

Тема 2.2 Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительными показателями.

Методические рекомендации.

Студент должен знать:

1. Какие ограничения накладываются на основание степени с действительным показателем?
2. Как определяется степень с действительным показателем, где показатель степени $a > 1$?
3. Как определяется степень с действительным показателем, где показатель степени $0 < a < 1$?
4. Какими свойствами обладает степень с действительным показателем?

Устный опрос № 2.

Вычислить:

- 1) $48^0, 10^{-2}, \left(\frac{2}{3}\right)^{-1}, (-12)^{-2}, \left(\frac{1}{4}\right)^{-2}$;
- 2) $\sqrt[3]{27}, \sqrt[4]{81}, \sqrt[5]{32}, \sqrt[6]{8^2}, \sqrt[3]{27^2}$;
- 3) $8^{\frac{1}{3}}, 10000^{\frac{1}{4}}, 32^{\frac{2}{5}}$.

Практическое занятие № 6. Преобразование степенных выражений.

Практическое занятие № 7. Преобразование показательных выражений.

Вычислите:

1. 1) $2^{\sqrt{5}} \cdot 2^{-\sqrt{5}}$; 2) $3^{2\sqrt{2}} : 9^{\sqrt{2}}$; 3) $(5^{\sqrt{3}})^{\sqrt{3}}$; 4) $((0,5)^{\sqrt{2}})^{\sqrt{8}}$.

2. 1) $2^{2-3\sqrt{5}} \cdot 8^{\sqrt{5}}$; 2) $3^{1+2\sqrt[3]{2}} : 9^{\sqrt[3]{2}}$;

3) 1) $(5^{1+\sqrt{2}})^{1-\sqrt{2}}$; 2) $(5^{1-\sqrt{5}})^{1+\sqrt{5}} - (5^{\sqrt{5}})^0$

3. 1) $2^{1-2\sqrt{2}} \cdot 4^{\sqrt{2}}$; 2) $3^{2-3\sqrt{3}} \cdot 27^{\sqrt{3}}$;

3) $9^{1+\sqrt{3}} \cdot 3^{1-\sqrt{3}} \cdot 3^{-2-\sqrt{3}}$; 4) $4^{3+\sqrt{2}} \cdot 2^{1-\sqrt{2}} \cdot 2^{-4-\sqrt{2}}$.

4. Выясните, какое из чисел больше:

1) $3^{\sqrt{71}}$ или $3^{\sqrt{69}}$; 2) $\left(\frac{1}{3}\right)^{\sqrt{3}}$ или $\left(\frac{1}{3}\right)^{\sqrt{2}}$;

5. 3) $4^{-\sqrt{8}}$ или $4^{-\sqrt{2}}$; 4) $2^{\sqrt{3}}$ или $2^{1,7}$;

1) 2^{-2} ; 2) $(0,013)^{-1}$; 3) $\left(\frac{2}{7}\right)^5$; 4) $27^{1,5}$;

6. 1) $\left(\frac{1}{16}\right)^{-0,75} + 810000^{0,25} - \left(7\frac{19}{32}\right)^{\frac{1}{5}}$; 2) $27^{\frac{2}{3}} - (-2)^{-2} + \left(3\frac{3}{8}\right)^{-\frac{1}{3}}$;

7. 3) $(0,001)^{-\frac{1}{3}} - 2^{-2} \cdot 64^{\frac{2}{3}} - 8^{-1\frac{1}{3}}$; 4) $(-0,5)^{-4} - 625^{0,25} - \left(2\frac{1}{4}\right)^{-1\frac{1}{2}}$.

1) $(a^4)^{-\frac{3}{4}} \cdot \left(b^{-\frac{2}{3}}\right)^{-6}$; 2) $\left(\left(\frac{a^6}{b^{-3}}\right)^4\right)^{\frac{1}{12}}$.

Контрольная работа №2.

№ варианта	Вычислите	Упростите выражение	Представьте в виде степени с основанием b
1	а) $\sqrt[4]{8} \cdot \sqrt[4]{32}$ б) $27^{\frac{2}{3}} - 0,27$	а) $\frac{\sqrt[3]{a^{17}}}{\sqrt[3]{a^2}}$ б) $17\left(a^{\frac{5}{4}}\right) - 7(a^5)^2$	$\frac{\sqrt{b} \sqrt{b^3}}{\sqrt[3]{b^2} \cdot \sqrt[4]{b}}$
2	а) $\sqrt[3]{81} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{3}}$	а) $\frac{\sqrt[4]{a^{13}}}{\sqrt[4]{a}}$	$\frac{\sqrt{b^5} \sqrt[3]{b}}{\sqrt[3]{b^5} \cdot \sqrt{b}}$

	б) $16^{\frac{5}{4}} + 0,16$	б) $13^3 \sqrt[3]{a^{16}} - 32 \left(a^{\frac{4}{3}} \right)^4$	
№ варианта	Вычислите	Упростите выражение	Вычислите
3	а) $\sqrt[4]{16 \cdot 0,0081}$ б) $14 \cdot 64^{\frac{1}{3}} - 19$	а) $\frac{\sqrt[3]{a^8}}{\sqrt[3]{a^2}}$ б) $-a^{0,9} \cdot 2a^{-4,2}$	$\frac{\sqrt[12]{64} \cdot \sqrt[4]{16}}{\sqrt{8}}$
4	а) $\sqrt[3]{0,216 \cdot 64}$ б) $\frac{1}{3} \cdot 216^{\frac{1}{3}} - 9$	а) $\frac{\sqrt[4]{a^3}}{\sqrt[4]{a^{15}}}$ б) $4a^{-3,8} \cdot (-a^{1,2})$	$\frac{\sqrt[8]{81} \cdot \sqrt{27}}{\sqrt[3]{216}}$
№ варианта	Вычислите	Упростите выражение	Сократите дробь
5	а) $\sqrt[3]{0,008 \cdot 64}$ б) $\left(\frac{1}{10} \right)^{-3} + 1000^{\frac{2}{3}}$	а) $\frac{\sqrt[3]{x^{14}}}{\sqrt[3]{x^2}}$ б) $4b^{\frac{4}{5}} + 5 \left(b^{\frac{1}{5}} \right)^4$	$\frac{\sqrt[4]{a^3 \sqrt{b^3}}}{\sqrt{ab}}$
6	а) $\sqrt[3]{0,027 \cdot 64}$ б) $25^{\frac{1}{2}} + 0,27^{-\frac{1}{2}}$	а) $\frac{\sqrt[4]{x^{18}}}{\sqrt[4]{x^{10}}}$ б) $9a^{\frac{4}{9}} + 2 \left(a^{\frac{2}{9}} \right)^2$	$\frac{\sqrt[3]{a^2 \sqrt{b^3}}}{\sqrt{a} \cdot \sqrt[3]{b}}$

Дополнительная часть

№ варианта	Сравните числа
1,4	$\sqrt[7]{\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right)^2}$ и $\sqrt[7]{\left(\frac{1}{3} - \frac{1}{4}\right)^2}$
2,5	$\sqrt[5]{\left(1\frac{1}{4} - 1\frac{1}{5}\right)^3}$ и $\sqrt[5]{\left(1\frac{1}{6} - 1\frac{1}{7}\right)^3}$
3,6	$\sqrt[5]{\left(\frac{2}{9}\right)^3}$ и $\sqrt[5]{\left(\frac{1}{4}\right)^3}$

Внеаудиторная самостоятельная работа.

Выполнение презентации.																	
<p>Презентация не должна быть меньше 10 слайдов.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Первый лист – это титульный лист (название проекта; название учреждения, где обучается автор; № группы, фамилия, имя, отчество автора). – Следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации. Желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание. – Дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста. – В презентации необходимы импортированные объекты из существующих цифровых образовательных ресурсов. – Последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы. 	<p>Критерии оценки.</p> <p>Оценка по содержанию</p> <table border="1"> <tr> <th>Требования</th> <th>Оценка</th> </tr> <tr> <td>Раскрытие темы</td> <td>5-3 балла</td> </tr> <tr> <td>Отсутствие ошибок</td> <td>5-3 балла</td> </tr> <tr> <td>Наличие задач, целей</td> <td>5-3 балла</td> </tr> <tr> <td>Наличие выводов</td> <td>5-3 балла</td> </tr> <tr> <td>Объем работы</td> <td>5-3 балла</td> </tr> </table> <p>На «5» -22-25 баллов На «4» -18-21 балл На «3» -14-17 баллов</p> <p>Оценка по оформлению</p> <table border="1"> <tr> <th>Требования</th> <th>Оценка</th> </tr> <tr> <td>Единство стиля</td> <td>5-3 балла</td> </tr> </table>	Требования	Оценка	Раскрытие темы	5-3 балла	Отсутствие ошибок	5-3 балла	Наличие задач, целей	5-3 балла	Наличие выводов	5-3 балла	Объем работы	5-3 балла	Требования	Оценка	Единство стиля	5-3 балла
Требования	Оценка																
Раскрытие темы	5-3 балла																
Отсутствие ошибок	5-3 балла																
Наличие задач, целей	5-3 балла																
Наличие выводов	5-3 балла																
Объем работы	5-3 балла																
Требования	Оценка																
Единство стиля	5-3 балла																

	Выбор шрифта	5-3 балла
	Подбор иллюстраций	5-3 балла
	Читаемость	5-3 балла
	На «5»-18-20 баллов	
	На «4»-15-17 баллов	
	На «3»-12-14 баллов	

Тема 2.3 Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы.

Методические рекомендации.

Студент должен знать:

1. Определение логарифма числа.
2. Какие ограничения накладываются на основание логарифма?
3. Какие ограничения накладываются на подлогарифмическое выражение?
4. Основное логарифмическое тождество.
5. Определение десятичного логарифма.
6. Определение натурального логарифма.

Практическое занятие № 8. Вычисление логарифмов.

Устная работа.

Докажите, что

- 1) $\log_2 8 = 3$; 2) $\log_{\frac{1}{2}} 16 = 4$; 3) $\log_3 \frac{1}{9} = -2$;
- 4) $\log_{\frac{1}{5}} 625 = -4$; 5) $\log_2 2 = 1$; 6) $\log_3 1 = 0$.

Письменные задания.

1. Вычислите:

- а) $\log_2 64$; б) $\log_2 1$; в) $\log_2 \frac{1}{8}$; г) $\log_2 \sqrt{2}$; д) $\log_3 81$; е) $\log_3 3$;
ж) $\log_3 1$; з) $\log_3 \frac{1}{3}$; и) $\log_3 \sqrt[4]{3}$; к) $\log_3 \frac{1}{\sqrt[4]{3}}$; л) $\log_{\frac{1}{2}} 4$; м) $\log_{0,5} 0,125$;
н) $\log_{0,5} 1$; о) $\log_{\frac{1}{2}} \sqrt[3]{2}$; п) $\log_6 216$; р) $\log_4 \frac{1}{16}$; с) $\log_5 \frac{1}{125}$; т) $\log_{\frac{1}{3}} 27$;
у) $\log_{\frac{1}{4}} \frac{1}{64}$; ф) $\log_{\frac{1}{6}} 36$; х) $\log_2 2^4$; ц) $\log_8 8^{-3}$.

2. Найдите значение числового выражения:

- а) $5^{\log_5 16}$; б) $10^{\lg 2}$; в) $\left(\frac{1}{4}\right)^{\log_{\frac{1}{4}} 6}$; г) $\left(\frac{1}{2}\right)^{6 \log_{\frac{1}{2}} 2}$;
д) $0,3^{2 \log_{0,3} 6}$; е) $7^{\frac{1}{2} \log_7 9}$; ж) $9^{\log_3 12}$; з) $16^{\log_4 7}$;
и) $0,125^{\log_{0,5} 1}$; к) $2^{3 + \log_2 9}$; л) $7^{1 + \log_7 4}$; м) $\left(\frac{1}{6}\right)^{2 + \log_{\frac{1}{6}} 20}$;
н) $(\sqrt{7})^{4 + \log_{\sqrt{7}} 0,5}$; о) $13^{\log_{13} 4 - 2}$; п) $2,2^{\log_{2,2} 5 - 2}$; р) $10^{\lg 5 - 0,5}$;
с) $5^{-2 \log_5 3}$.

3. Выяснить, при каких значениях x существует логарифм:

- а) $\log_{\frac{1}{2}}(4 - x)$; б) $\log_{\frac{1}{4}}(-x^2)$;
в) $\log_6 \frac{1}{1-2x}$; г) $\log_{0,7}(-2x^3)$.

4. Вычислить:

- а) $\log_2 \log_3 81$;
б) $\log_3 \log_2 8$;
в) $2 \log_{27} \lg 1000$.

Внеаудиторная самостоятельная работа.	
Составление электронного реферата: «История возникновения логарифма».	
<p>Требования: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению.</p>	<p>Оценка 5 ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.</p> <p>Оценка 4 – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.</p> <p>Оценка 3 – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.</p> <p>Оценка 2 – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.</p>

Тема 2.4 Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.

Методические рекомендации.

Студент должен знать:

1. Чему равен логарифм 1?
2. Чему равен логарифм числа, равного основанию?
3. Логарифм произведения.
4. Логарифм частного от деления.
5. Логарифм степени.
6. Логарифм корня.
7. По какому правилу можно перейти к новому основанию логарифма?

Устный опрос №3.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
А	$\log_4 16$	$\log_3 27$	$\log_5 125$	$\log_2 32$	$\log_3 9$	$\log_2 8$	$\log_3 81$	$\log_2 16$	$\log_{11} 121$
Б	$\log_{25} 625$	$\log_2 8$	$\log_{27} 3$	$\log_8 64$	$\log_{81} 3$	$\log_{16} 4$	$\log_{16} 2$	$\lg 100$	$\log_{25} 5$
В	$\log_8 2$	$\log_{49} 7$	$\log_{16} 2$	$\log_{27} 3$	$\log_{125} 5$	$\log_{64} 4$	$\log_{32} 2$	$\log_{81} 3$	$\log_{100} 10$
Г	$\log_6 6$	$\log_5 5$	$\lg 10$	$\log_7 7$	$\log_9 9$	$\log_4 2$	$\log_2 4$	$\log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{32}$	$4^{3\log_4 2}$

Д	$\lg 0,01$	$\lg 0,1$	$\lg 0,001$	$\lg 1000$	$\lg \frac{1}{1000}$	$7^{\log_7 3}$	$2^{\log_2 5}$	$4^{\log_4 8}$	$5^{2\log_5 3}$
Е	$\log_5 \frac{1}{25}$	$\log_3 \frac{1}{81}$	$\log_2 \frac{1}{16}$	$\log_4 \frac{1}{16}$	$\log_2 \frac{1}{8}$	$\log_3 \frac{1}{243}$	$\lg 20 + \lg 5$	$\lg 13 - \lg 130$	$5^{-2\log_5 3}$
Ж	$\log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{9}$	$\log_6 1$	$\log_{25} 1$	$\log_{\sqrt{5}} 1$	$7^{\log_7 2} + 7$	$2^{3\log_2 5}$	$\lg 8 + \lg 125$	$\log_{\sqrt{7}} 7$	$2^{-2\log_2 5}$

Практическое занятие № 9. Преобразование логарифмических выражений.

1. Вычислите:

а) $\log_3 6 + \log_3 \frac{3}{2}$;

б) $\log_5 75 - \log_5 3$;

в) $\log_8 \frac{1}{16} + \log_8 32$;

г) $\lg 8 + \lg 125$;

д) $\log_{11} \sqrt[3]{121}$;

е) $\log_2 \frac{1}{\sqrt[6]{128}}$;

ж) $\log_8 12 - \log_8 15 + \log_8 20$;

з) $\log_9 15 + \log_9 18 - \log_9 10$;

и) $\frac{1}{2} \log_7 36 - \log_7 14 - 3 \log_7 \sqrt[3]{21}$;

к) $\frac{\log_5 36 - \log_5 12}{\log_5 9}$;

л) $\frac{\log_7 8}{\log_7 15 - \log_7 30}$.

2. Найдите значение выражения:

а) $\log_3 b$, если $\log_3 b^{-4} = 56$;

б) $\log_5 b$, если $\log_5 \sqrt[3]{b} = 8$.

3. Вычислите $\log_a x$, если $\log_a b = 3, \log_a c = -2$: $x = a^3 b^2 \sqrt{c}$.

4. Вычислите:

а) $(3\lg 2 - \lg 24) : (\lg 3 + \lg 27)$;

б) $(\log_3 2 + 3 \log_3 0,25) : (\log_3 28 - \log_3 7)$;

в) $\log_2 3 \cdot \log_3 2 - \log_4 \sqrt[3]{2}$;

г) $\log_5 \log_2 \log_6 6^{32} + 10^{\lg 4}$;

д) $7^{\log_7 3} : \log_3 \frac{1}{3} + \log_3 36 - 2 \log_3 2$;

е) $\frac{\log_7 14 - \frac{1}{3} \log_7 56}{\log_6 30 - \frac{1}{2} \log_6 150}$;

ж) $\frac{3 \log_7 2 - \frac{1}{2} \log_7 64}{4 \log_5 2 + \frac{1}{3} \log_5 27}$.

5. Найдите число x по данному его логарифму:

а) $\log_2 x = \log_2 72 - \log_2 9$;

б) $\log_7 x = \log_7 14 - \log_7 98$;

в) $\lg x = 2\lg 7 - 3\lg 3 + \lg 8$.

6. Сравните значение выражений:

а) $\log_7 4 + \log_7 8$ и $\log_7 (4 + 8)$;

б) $\log_{0,5} 12 - \log_{0,5} 2$ и $\log_{0,5} (12 - 2)$.

**Математический тренажер № 1.
Вычисление логарифмов.**

№ задания	Задание	Решение	
1	$\log_2 16$		
2	$\log_3 \frac{1}{81}$		
3	$\log_{\frac{1}{3}} 9$		
4	$\log_{0,2} 0,04$		
5	$\log_{\sqrt{5}} 1$		
6	$2\log_2 2\sqrt{2}$		
7	$\frac{1}{2} \log_5 \frac{1}{25}$		
8	$\frac{1}{3} \lg 0,001$		
9	$\log_{\frac{1}{3}} 27\sqrt{3}$		
10	$\log_{\frac{1}{9}} \frac{\sqrt[3]{3}}{3}$		
11	$\log_2 \log_2 4$		
12	$\log_5 \log_3 3$		
13	$\log_2 \log_3 \log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{27}$		
14	$5^{\log_5 0,2}$		
15	$3^{\frac{1}{2} \log_3 5}$		
16	$25^{\log_5 3}$		
17	$0,04^{\log_{0,2} 5}$		
18	$\sqrt{5}^{2\log_5 3}$		
19	$7^{2\log_{49} 2}$		
20	$\log_4 \log_2 \log_3 81$		

21	$\log_{\sqrt{3}} \log_5 125$		
22	$\log_{12} 3 + \log_{12} 4$		
23	$\log_7 196 - 2\log_7 2$		
24	$\log_2 5 - \log_2 35 + \log_2 56$		
25	$10^{lg2+lg3}$		
26	$\frac{lg2 + lg3}{lg36}$		
27	$\frac{\log_2 a^3}{\log_2 a}$		
28	$\log_5 \log_3 3 - \log_7 \frac{1}{7}$		
29	$\frac{\log_3 49}{\log_3 7}$		
30	$8^{\log_2 4}$		
31	$\log_{36} 84 - \log_{36} 14$		
32	$\log_{\sqrt{2}} 12 - \log_2 9$		
33	$\log_{49} 84 - \log_{49} 12$		
34	$\frac{\log_2 9 - \frac{1}{2}\log_2 81 + \frac{1}{3}\log_2 8}{\log_5 5^3 + \log_5 100 - \log_5 4}$		

Тема 2.5. Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.

Методические рекомендации.

Студент должен знать:.

1. Свойства корня рациональной степени.
2. Свойства степени с рациональным показателем.
3. Какими свойствами обладает степень с действительным показателем?
4. Основное логарифмическое тождество.

5. Определение натурального логарифма.
6. Определение десятичного логарифма.
7. Правила действий с логарифмами.
8. Другие логарифмические тождества и свойства.

Практическое занятие № 10. Решение смешанных задач.

Письменные задания.

Сократить дробь:

$$1) \frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{a^{\frac{1}{4}} - b^{\frac{1}{4}}}; \quad 2) \frac{m^{\frac{1}{2}} + n^{\frac{1}{2}}}{m + 2\sqrt{mn} - n}; \quad 3) \frac{c - 2c^{\frac{1}{2}} + 1}{\sqrt{c} - 1}.$$

Упростить выражение $\frac{c^{\frac{3}{2}}}{c^2 + b^2} - \frac{cb^2}{b^2 - c^2} + \frac{2c^2 - 4cb}{c - b}.$

2.

$$1) (a^4)^{-\frac{3}{4}} \cdot \left(b^{-\frac{2}{3}}\right)^{-6}; \quad 2) \left(\left(\frac{a^6}{b^{-3}}\right)^4\right)^{\frac{1}{12}}.$$

3.

$$1) \frac{a^{\frac{4}{3}} \left(a^{-\frac{1}{3}} + a^{\frac{2}{3}}\right)}{a^{\frac{1}{4}} \left(a^{\frac{3}{4}} + a^{-\frac{1}{4}}\right)}; \quad 2) \frac{b^{\frac{1}{5}} \left(\sqrt[5]{b^4} - \sqrt[5]{b^{-1}}\right)}{b^{\frac{2}{3}} \left(\sqrt[3]{b} - \sqrt[3]{b^{-2}}\right)};$$

4

$$3) \frac{a^{\frac{5}{3}} b^{-1} - a^{-\frac{1}{3}}}{\sqrt[3]{a^2} - \sqrt[3]{b^2}}; \quad 4) \frac{a^{\frac{1}{3}} \sqrt{b} + b^{\frac{1}{3}} \sqrt{a}}{\sqrt[6]{a} + \sqrt[6]{b}}.$$

Контрольная работа №3..

Упростите выражения.

1.

$$1) a^{\frac{1}{9}} \sqrt[6]{a^3 \sqrt{a}}; \quad 2) b^{\frac{1}{12}} \sqrt[3]{b^4 \sqrt{b}}; \quad 3) \left(\sqrt[3]{ab^{-2}} + (ab)^{-\frac{1}{6}}\right) \sqrt[6]{ab^4};$$

$$4) (\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{b}) \left(a^{\frac{2}{3}} + b^{\frac{2}{3}} - \sqrt[3]{ab}\right).$$

2.

$$1) \left(1 - 2\sqrt{\frac{b}{a}} + \frac{b}{a}\right) : \left(a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}\right)^2; \quad 2) \left(a^{\frac{1}{3}} + b^{\frac{1}{3}}\right) : \left(2 + \sqrt[3]{\frac{a}{b}} + \sqrt[3]{\frac{b}{a}}\right);$$

$$3) \frac{a^{\frac{1}{4}} - a^{\frac{9}{4}}}{a^4 - a^4} - \frac{b^{-\frac{1}{2}} - b^{\frac{3}{2}}}{b^2 + b^{-\frac{1}{2}}}; \quad 4) \frac{\sqrt{a} - a^{-\frac{1}{2}} b}{1 - \sqrt{a^{-1} b}} - \frac{\sqrt[3]{a^2} - a^{-\frac{1}{3}} b}{\sqrt[6]{a} + a^{-\frac{1}{3}} \sqrt{b}}.$$

3.

$$1) \frac{m^{\sqrt{8}} \cdot n^{\sqrt{8}}}{(mn)^{2+\sqrt{8}}}; \quad 2) \frac{x^{\sqrt{7}} \cdot y^{\sqrt{7}+1}}{(xy)^{\sqrt{7}}}; \quad 3) (a^{\sqrt{2}} - b^{\sqrt{8}}) (a^{\sqrt{2}} + b^{\sqrt{8}});$$

Критерии оценки.

За каждое верно выполненное задание учащийся получает один балл. Допускается оценивание задания как \pm , что означает пол балла.

Оценка 5 ставится за 6,5 – 8 баллов;

Оценка 4 ставится за 4,5 – 6 баллов;

Оценка 3 ставится за 3-4 балла;

Оценка 2 ставится за 0 – 2 балла

Внеаудиторная самостоятельная работа.

Выполнение домашнего задания.

1. Вычислить $\sqrt{\sqrt{104} - 2\sqrt{\sqrt{104} + 2}}$.
2. Представьте выражение $\frac{x^2}{\sqrt[5]{x}}$ в виде степени с рациональным показателем. В ответе укажите показатель степени.
3. Найдите значение выражения $\sqrt{11 + 6\sqrt{2}} + \sqrt{11 - 6\sqrt{2}}$.
4. Найдите значение выражения $\frac{(a^{\frac{1}{3}} + b^{\frac{1}{3}})^3}{a + b + \sqrt[3]{a^2b} + \sqrt[3]{ab^2}} + \frac{(\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b})^3}{a - b - a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{1}{3}} + a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{2}{3}}}$.
5. Найдите значение выражения $-\log_8 \log_2 \sqrt[8]{\sqrt[4]{4}}$.

Критерии оценки.

За каждое верно выполненное задание учащийся получает один балл. Допускается оценивание задания как \pm , что означает пол балла.

Оценка 5 ставится за 4,5 – 5 баллов;

Оценка 4 ставится за 3,5 – 4 балла;

Оценка 3 ставится за 2,5 – 3 балла;

Оценка 2 ставится за 0 – 2 балла.

Тема 3.1. Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.

Методические рекомендации.

Студент должен знать:

1. Чему равен один радиан?
2. Что такое синус числа?
3. Что такое косинус числа?
4. Что такое тангенс числа?
5. Что такое котангенс числа?

Математический тренажер №2.

Измерение углов.

Определить четверть, в которой лежит угол.

- | | | | |
|---------------|------------------------|-------------------------|-----------------|
| 1. 100^0 ; | 6. -830^0 ; | 11. $\frac{11\pi}{6}$; | 16. $-0,8\pi$; |
| 2. 80^0 ; | 7. $1,2\pi$; | 12. $\frac{7\pi}{3}$; | 17. $-0,4\pi$; |
| 3. 300^0 ; | 8. $2,3\pi$; | 13. $-\frac{2\pi}{3}$; | 18. 1; |
| 4. 700^0 ; | 9. $\frac{3\pi}{4}$; | 14. $-\frac{2}{5}\pi$; | 19. 2; |
| 5. -200^0 ; | 10. $\frac{4\pi}{6}$; | 15. $-\frac{7}{6}\pi$; | 20. $\pi + 1$. |

Математический тренажер №3.

Знаки тригонометрических функций.

Определите знак выражения.

- | | | | |
|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|
| 1. $\cos 40^0$; | 5. $\cos 290^0$; | 9. $\cos(-300^0)$; | 13. $\cos \frac{5\pi}{3}$; |
| 2. $\sin 70^0$; | 6. $\operatorname{tg} 98^0$; | 10. $\operatorname{tg}(-120^0)$; | 14. $\sin \frac{13\pi}{5}$; |
| 3. $\cos 113^0$; | 7. $\operatorname{ctg} 200^0$; | 11. $\sin \frac{\pi}{9}$; | 15. $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{11}$; |

4. $\sin 240^\circ$; 8. $\sin(-140^\circ)$; 12. $\cos \frac{13\pi}{15}$; 16. $\cos\left(-\frac{2\pi}{3}\right)$.

Тема 3.2. Основные тригонометрические тождества, формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла.

Методические рекомендации.

Студент должен знать:

1. Напишите основные тригонометрические тождества.
2. Напишите правила записи формул приведения.
3. Синус суммы и разности двух углов.
4. Косинус суммы и разности двух углов.
5. Тангенс суммы и разности двух углов.
6. Синус двойного угла.
7. Косинус двойного угла.

Практическое занятие № 11. Доказательство тригонометрических тождеств.

Устная работа.

1. Пусть $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$. В какой четверти находится точка, полученная поворотом точки $P(1; 0)$ на угол:

а) $\frac{\pi}{2} - \alpha$;	г) $\frac{\pi}{2} + \alpha$;
б) $\alpha - \pi$;	д) $\alpha - \frac{\pi}{2}$;
в) $\frac{3\pi}{2} - \alpha$;	е) $\pi - \alpha$.
2. Может ли синус (косинус) принимать значения: $0,03$; $\frac{2}{3}$; $\frac{5}{3}$; $\frac{11}{13}$; $-\frac{13}{11}$; $\sqrt{2}$.

Письменные задания.

1. По заданному значению функции найдите значения остальных тригонометрических функций:

- | | |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| а) $\sin t = \frac{4}{5}, \frac{\pi}{2} < t < \pi$; | з) $\cos t = -\frac{24}{25}, \pi < t < \frac{3\pi}{2}$; |
| б) $\sin t = \frac{5}{13}, 0 < t < \frac{\pi}{2}$; | и) $\operatorname{tg} t = -\frac{3}{4}, \frac{\pi}{2} < t < \pi$; |
| в) $\sin t = -0,6, -\frac{\pi}{2} < t < 0$; | к) $\operatorname{tg} t = -\frac{5}{12}, \frac{3\pi}{2} < t < 2\pi$; |
| г) $\sin t = -0,28, \pi < t < \frac{3\pi}{2}$; | л) $\operatorname{ctg} t = \frac{12}{5}, 3\pi < t < \frac{7\pi}{2}$; |
| д) $\cos t = 0,8, 0 < t < \frac{\pi}{2}$; | м) $\operatorname{ctg} t = -\frac{5}{12}, \frac{7\pi}{2} < t < 4\pi$. |
| е) $\cos t = -\frac{5}{13}, \frac{\pi}{2} < t < \pi$; | |
| ж) $\cos t = 0,6, \frac{3\pi}{2} < t < 2\pi$; | |

2. Докажите тождество:

- | | |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| а) $(1 - \cos t)(1 + \cos t) = \sin^2 t$; | е) $\frac{1}{1 + \operatorname{ctg}^2 t} + \cos^2 t = 1$; |
| б) $(1 - \sin t)(1 + \sin t) = \cos^2 t$; | ж) $\frac{\operatorname{tg} t}{\operatorname{tg} t + \operatorname{ctg} t} = \sin^2 t$; |
| в) $\frac{\sin^2 t}{1 - \sin^2 t} = \operatorname{tg}^2 t$; | з) $\frac{1 - \operatorname{ctg} t}{1 - \operatorname{tg} t} = -\operatorname{ctg} t$. |
| г) $\frac{\cos^2 t}{1 - \cos^2 t} = \operatorname{ctg}^2 t$; | |
| д) $\frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 t} + \sin^2 t = 1$; | |

3. Упростите выражение:

- | | |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------|
| а) $\cos t \cdot \operatorname{tg} t - 2\sin t$; | г) $\frac{\sin^2 t - 1}{1 - \cos^2 t}$. |
| б) $\cos t - \sin t \cdot \operatorname{ctg} t$; | |
| в) $\frac{\sin^2 t}{1 + \cos t}$; | |

Самостоятельная аудиторная работа №4.

Докажите тождество:

1 вариант	1	$\sin^2 t - \cos^2 t = 1 - 2\cos^2 t$
	2	$\cos^4 t + \sin^2 t \cos^2 t + \sin^2 t = 1$
	3	$\frac{\sin^4 t - \cos^4 t}{\sin t - \cos t} = \sin t + \cos t$
2 вариант	1	$\cos^2 t - \sin^2 t = 1 - 2\sin^2 t$
	2	$\sin^2 t \cos^2 t + \sin^4 t + \cos^2 t = 1$
	3	$\frac{1}{\sin t - \cos t} = \frac{\sin t + \cos t}{\sin^4 t - \cos^4 t}$

Резервные задания.

Докажите тождество:

а) $\frac{(\sin t + \cos t)^2 - 1}{\operatorname{ctg} t - \sin t \cos t} = 2 \operatorname{tg}^2 t$;

б) $\frac{1 - 4\sin^2 t \cos^2 t}{(\sin t + \cos t)^2} + 2\sin t \cos t = 1$.

Математический тренажер №4.

Формулы приведения.

Преобразуйте данное выражение с помощью формул приведения.

1 $\cos\left(\frac{\pi}{2} - t\right) =$

8 $\cos(t - 90^\circ) =$

2 $\sin(\pi - t) =$

9 $\sin(720^\circ + t) =$

3 $\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} + t\right) =$

10 $\cos(t + 3,5\pi) =$

4 $\cos(2\pi - t) =$

11 $\operatorname{tg}(15\pi - 2t) =$

5 $\operatorname{tg}(2t + \pi) =$

12 $\operatorname{ctg}\left(\frac{25\pi}{2} + t\right) =$

6 $\sin\left(t - \frac{\pi}{2}\right) =$

13 $\sin(2t - 21\pi) =$

7 $\operatorname{tg}(270^\circ - t) =$

14 $\cos(\pi - \alpha) \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) =$

Внеаудиторная самостоятельная работа.

Доказательство тригонометрических тождеств несколькими способами.

1. $\frac{\cos \alpha + \sin \alpha}{\cos \alpha - \sin \alpha} = \operatorname{tg}\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right)$.

2. $\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha = \sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha$.

Критерии оценки.

Оценка 5 ставится, если первое тождество доказано тремя способами, второе – двумя, учащийся представил все выкладки, логика решения соблюдена.

Оценка 4 ставится, если одно из доказательств не представлено, но во всех остальных представлены выкладки, решение обосновано.

Оценка 3 ставится, если два из доказательств не представлены, но во всех остальных представлены выкладки, решение обосновано.

Оценка 2 ставится, если составлено 2 или меньше доказательства.

Тема 3.3. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.

Методические рекомендации.

Студент должен знать:

1. Синус в квадрате половинного угла равен?
2. Косинус в квадрате половинного угла равен?
3. Тангенс половинного угла равен?
4. Сумма (разность) синусов равна?
5. Сумма (разность) косинусов равна?
6. Сумма (разность) тангенсов равна?
7. Сумма (разность) котангенсов равна?

8. Произведение синусов равно?
9. Произведение косинусов равно?
10. Произведение синуса на косинус равно?

Практическое занятие № 12. Формулы половинного угла. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведение в сумму.

Практическое занятие № 13. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.

Задания с решениями.

№1. Вычислить $\cos \frac{\alpha}{2}$, если $\cos \alpha = -0,02$ и $0 < \alpha < \pi$.

Решение. По формуле (1) $\cos^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1+\cos \alpha}{2} = \frac{1-0,02}{2} = 0,49$.

Так как $0 < \alpha < \pi$, то $0 < \frac{\alpha}{2} < \frac{\pi}{2}$, и поэтому $\cos \frac{\alpha}{2} > 0$. Следовательно, $\cos \frac{\alpha}{2} = \sqrt{0,49} = 0,7$.

№2. Вычислить $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$, если $\cos \alpha = 0,8$ и $\pi < \alpha < 2\pi$.

Решение. По формуле (3) имеем $\operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{1-\cos \alpha}{1+\cos \alpha} = \frac{1-0,8}{1+0,8} = \frac{0,2}{1,8} = \frac{1}{9}$.

По условию $\pi < \alpha < 2\pi$, поэтому $\frac{\pi}{2} < \frac{\alpha}{2} < \pi$ и $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} < 0$.

Следовательно, $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = -\sqrt{\frac{1}{9}} = -\frac{1}{3}$.

№3. Выразить $\sin \alpha$, $\cos \alpha$ и $\operatorname{tg} \alpha$ через $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$.

$$1) \sin \alpha = \sin \left(2 \cdot \frac{\alpha}{2} \right) = 2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2}}{1} = \frac{2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2}}{\sin^2 \frac{\alpha}{2} + \cos^2 \frac{\alpha}{2}} = \frac{2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}{1 + \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2}}.$$

$$2) \cos \alpha = \cos \left(2 \cdot \frac{\alpha}{2} \right) = \cos^2 \frac{\alpha}{2} - \sin^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{\cos^2 \frac{\alpha}{2} - \sin^2 \frac{\alpha}{2}}{1} = \frac{\cos^2 \frac{\alpha}{2} - \sin^2 \frac{\alpha}{2}}{\cos^2 \frac{\alpha}{2} + \sin^2 \frac{\alpha}{2}} = \frac{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2}}{1 + \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2}}.$$

$$3) \operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} \left(2 \cdot \frac{\alpha}{2} \right) = \frac{2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{2}}.$$

№4. Вычислите $\sin 75^\circ + \cos 75^\circ$.

Решение. $\sin 75^\circ + \cos 75^\circ = \sin 75^\circ + \sin 15^\circ = 2 \sin \frac{75^\circ + 15^\circ}{2} \cos \frac{75^\circ - 15^\circ}{2} =$
 $= 2 \sin 45^\circ \cos 30^\circ = 2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{6}}{2}.$

№5. Преобразуйте в произведение $2 \sin \alpha + \sqrt{3}$.

Решение. $2 \sin \alpha + \sqrt{3} = 2 \left(\sin \alpha + \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = 2 \left(\sin \alpha + \sin \frac{\pi}{3} \right) =$
 $= 4 \sin \left(\frac{\alpha}{2} + \frac{\pi}{6} \right) \cos \left(\frac{\alpha}{2} - \frac{\pi}{6} \right).$

Письменные задания.

1. Выразите значение функции данного аргумента через значения функции удвоенного аргумента:

а) $\sin^2 15^\circ$;	б) $\cos^2 \frac{1}{4}$;	в) $\cos^2 \left(\frac{\pi}{4} - \alpha \right)$.
------------------------	---------------------------	-----------------------------------------------------
2. Вычислите:

а) $\sin 22,5^\circ$;	б) $\cos 15^\circ$;	в) $\operatorname{tg} 22^\circ 30'$.
------------------------	----------------------	---------------------------------------
3. Пусть $\cos \alpha = 0,6$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$. Вычислите:

а) $\sin \frac{\alpha}{2}$;	б) $\cos \frac{\alpha}{2}$;	в) $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$.
------------------------------	------------------------------	-------------------------------------------
4. Пусть $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$. Вычислите:

а) $\sin \frac{\alpha}{2}$;	б) $\cos \frac{\alpha}{2}$;	в) $\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$.
------------------------------	------------------------------	--------------------------------------------
5. Представьте в виде произведения:

а) $\sin 40^\circ + \sin 16^\circ$;	д) $\cos 15^\circ + \cos 45^\circ$;
б) $\sin 10^\circ + \sin 50^\circ$;	е) $\cos 20^\circ + \cos 40^\circ$;
в) $\sin 20^\circ - \sin 40^\circ$;	ж) $\cos 46^\circ - \cos 74^\circ$;
г) $\sin \frac{\pi}{5} - \sin \frac{\pi}{10}$;	з) $\cos \frac{\pi}{10} - \cos \frac{\pi}{20}$;

$$\text{н) } \operatorname{tg} 25^{\circ} + \operatorname{tg} 35^{\circ};$$

$$\text{к) } \operatorname{tg} \frac{\pi}{5} - \operatorname{tg} \frac{\pi}{10}.$$

6. Докажите тождество:

а) $\frac{\sin 2\alpha + \sin 6\alpha}{\cos 2\alpha + \cos 6\alpha} = \operatorname{tg} 4\alpha;$

б) $\frac{\sin 2\alpha + \sin 4\alpha}{\cos 2\alpha - \cos 4\alpha} = \operatorname{ctg} \alpha.$

7. упростите выражение:

а) $\frac{2(\cos \alpha + \cos 3\alpha)}{2\sin 2\alpha + \sin 4\alpha};$

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

Внеаудиторная самостоятельная работа.

Изучение теоретического материала. Устный опрос.

1. Формулы понижения степени и половинного угла.
2. Формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.
3. Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.

Критерии оценки.

Оценка 5 ставится, если учащийся отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Оценка 4 ставится, если допущены один – два недочета в содержании ответа, исправленные по замечанию учителя.

Оценка 3 ставится, если имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии,

при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Оценка 2 ставится, если не раскрыто основное содержание учебного материала.

Выписать основные формулы по изученным темам.

- основные тригонометрические тождества; формулы приведения;
- синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов;
- синус и косинус двойного угла;
- формулы половинного угла;
- преобразование суммы тригонометрических функций в произведение;
- преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.

Критерии оценки.

Оценка 5 ставится, если выписаны все формулы, соблюдена логика, работа оформлена аккуратно, заголовки выделены.

Оценка 4 ставится, если выписаны все формулы, но есть недочеты или работа выполнена неаккуратно.

Оценка 3 ставится, если есть существенные ошибки в выполнении работы, не соблюдена логика, студент проявил непонимание материала.

Оценка 2 ставится, если сделано меньше, чем половина задания.

Тема 3.4. Преобразование простейших тригонометрических выражений.

Практическое занятие № 14. Преобразование простейших тригонометрических выражений.

Упростите выражение.

1. 1) $\left(\frac{1 + \cos^2 \alpha}{\sin \alpha} - \sin \alpha \right) \frac{1}{2} \operatorname{tg} \alpha$; 2) $\operatorname{ctg} \alpha \left(\frac{1 + \sin^2 \alpha}{\cos \alpha} - \cos \alpha \right)$.

2. 1) $\frac{\sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) - \cos\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right)}{\sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) + \cos\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right)}$; 2) $\frac{\sin\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right) + \cos\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right)}{\sin\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right) - \cos\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right)}$.

Докажите тождество.

3. 1) $1 + \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta = \frac{\cos(\alpha - \beta)}{\cos \alpha \cos \beta}$; 2) $\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta = \frac{\sin(\alpha - \beta)}{\cos \alpha \cos \beta}$.

4. 1) $\frac{2 \sin 2\alpha - \sin 4\alpha}{2 \sin 2\alpha + \sin 4\alpha} = \operatorname{tg}^2 \alpha$; 2) $\frac{2 \cos 2\alpha - \sin 4\alpha}{2 \cos 2\alpha + \sin 4\alpha} = \operatorname{tg}^2 \left(\frac{\pi}{4} - \alpha \right)$.

5. Покажите, что

1) $\sin 35^\circ + \sin 25^\circ = \cos 5^\circ$; 2) $\cos 12^\circ - \cos 48^\circ = \sin 18^\circ$.

Индивидуальные задания.

1. Найти:

1) $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$;

2) $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{5}}{3}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$;

3) $\sin \alpha$, если $\operatorname{tg} \alpha = 2\sqrt{2}$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$;

4) $\cos \alpha$, если $\operatorname{ctg} \alpha = \sqrt{2}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.

Упростить выражение:

1) $2 \sin(\pi - \alpha) \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) + 3 \sin^2\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) - 2$;

2) $\frac{\sin(\pi + \alpha) \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) \operatorname{tg}\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)}{\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) \operatorname{tg}(\pi + \alpha)}$.

Внеаудиторная самостоятельная работа.

Работа с книгой. Письменный опрос.

1. Основное тригонометрическое тождество?
2. $\sin 2\alpha =$
3. $\cos 2\alpha =$
4. $\sin \alpha + \sin \beta =$
5. $\cos \alpha - \cos \beta =$

Критерии оценки:

Оценка 5 ставится, если написаны все формулы, без ошибок.

Оценка 4 ставится, если правильно написано 4 формулы, в одной допущена неточность.

Оценка 3 ставится, если правильно написано 3 формулы, в двух допущены неточности.

Оценка 2 ставится, если правильно написано менее 3 формул.

Тема 3.5. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.

Методические рекомендации.

Студент должен знать:

1. Дайте определение арксинуса числа.
2. Дайте определение арккосинуса числа.
3. Дайте определение тангенса числа.
4. Дайте определение арккотангенса числа.

**Математический тренажер №5.
Обратные тригонометрические функции.**

Вычислите значение выражения.

1 вариант

1. $\arcsin 0$;
2. $\arccos(-1)$;
3. $\arcsin \frac{\sqrt{2}}{2}$;
4. $\arccos 3$;
5. $\arcsin\left(-\frac{1}{2}\right) + \arccos 1$;
6. $2\arccos 1 + 3\arccos 0$;
7. $2\arcsin\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) - \frac{3}{5}\arcsin 0$;
8. $2\arctg(-\sqrt{3}) + 3\arctg 1$.

2 вариант

1. $\arccos 1$;
2. $\arcsin(-1)$;
3. $\arccos 0$;
4. $\arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}$;
5. $\arcsin 1 + \arccos\left(-\frac{1}{2}\right)$;
6. $3\arccos(-1) + 2\arccos 1$;
7. $0,7\arcsin 0 + \arcsin\left(-\frac{1}{2}\right)$;
8. $\frac{1}{2}\arctg 0 + 2\arctg\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$.

Внеаудиторная самостоятельная работа.

Подготовка памяток-помощников.

Памятка составляется на отдельном листе.

Памятка – помощник должна содержать основной материал по теме, изложенный сжато, в виде схем.

Критерии оценки:

Оценка 5 ставится, если материал найден полностью, работа выполнена аккуратно.

Оценка 4 ставится, если материал найден полностью, но есть недочеты в изложении материала, либо допущена ошибка в содержании.

Оценка 3 ставится, если допущено более одной ошибки в содержании материала, или обучающийся нашел не весь требуемый материал.

Оценка 2 ставится, если найдено меньше половины требуемого материала, либо были допущено больше четырех ошибок в содержании.

Тема 3.6. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Решение тригонометрических уравнений.

Методические рекомендации.

Студент должен знать:

1. Общая формула решения уравнения $\sin x = a$.
2. Решение уравнения $\sin x = -1$.
3. Решение уравнения $\sin x = 0$.
4. Решение уравнения $\sin x = 1$.
5. Общая формула решения уравнения $\cos x = a$.
6. Решение уравнения $\cos x = -1$.
7. Решение уравнения $\cos x = 0$.

8. Решение уравнения $\cos x = 1$.
 9. Общая формула решения уравнения $\operatorname{tg} x = a$.
 10. Общая формула решения уравнения $\operatorname{ctg} x = a$.

Практическое занятие № 15. Решение тригонометрических уравнений.

Решите уравнение.

- №1. 1) $\sin^2 x = \frac{1}{4}$; 2) $\cos^2 x = \frac{1}{2}$;
 №2. 3) $2 \sin^2 x + \sin x - 1 = 0$; 4) $2 \cos^2 x + \cos x - 6 = 0$.
 №3. 1) $2 \cos^2 x - \sin x + 1 = 0$; 2) $3 \cos^2 x - \sin x - 1 = 0$;
 №3. 3) $4 \sin^2 x - \cos x - 1 = 0$; 4) $2 \sin^2 x + 3 \cos x = 0$.
 №4. 1) $\operatorname{tg}^2 x = 2$; 2) $\operatorname{tg} x = \operatorname{ctg} x$;
 №4. 3) $\operatorname{tg}^2 x - 3 \operatorname{tg} x - 4 = 0$; 4) $\operatorname{tg}^2 x - \operatorname{tg} x + 1 = 0$.
 1) $1 + 7 \cos^2 x = 3 \sin 2x$; 2) $3 + \sin 2x = 4 \sin^2 x$;
 №5. 1) $\cos 3x - \cos 5x = \sin 4x$; 2) $\sin 7x - \sin x = \cos 4x$;
 3) $\cos x + \cos 3x = 4 \cos 2x$; 4) $\sin^2 x - \cos^2 x = \cos 4x$.
 №6. 1) $(\operatorname{tg} x - \sqrt{3}) \left(2 \sin \frac{x}{12} + 1 \right) = 0$;
 №7. 2) $\left(1 - \sqrt{2} \cos \frac{x}{4} \right) (1 + \sqrt{3} \operatorname{tg} x) = 0$;
 3) $\left(2 \sin \left(x - \frac{\pi}{6} \right) - 1 \right) (2 \operatorname{tg} x + 1) = 0$;
 4) $\left(1 + \sqrt{2} \cos \left(x + \frac{\pi}{4} \right) \right) (\operatorname{tg} x - 3) = 0$.
 №8. 1) $2 \cos^2 2x + 3 \sin 4x + 4 \sin^2 2x = 0$;
 2) $1 - \sin x \cos x + 2 \cos^2 x = 0$;
 №9. 3) $2 \sin^2 x + \frac{1}{4} \cos^3 2x = 1$; 4) $\sin^2 2x + \cos^2 3x = 1 + 4 \sin x$.
 1) $\cos x \cos 2x = \sin x \sin 2x$; 2) $\sin 2x \cos x = \cos 2x \sin x$;
 3) $\sin 3x = \sin 2x \cos x$; 4) $\cos 5x \cos x = \cos 4x$.
 №10. 1) $4 \sin^2 x - 5 \sin x \cos x - 6 \cos^2 x = 0$;
 2) $3 \sin^2 x - 7 \sin x \cos x + 2 \cos^2 x = 0$;
 №11. 3) $1 - 4 \sin x \cos x + 4 \cos^2 x = 0$; 4) $1 + \sin^2 x = 2 \sin x \cos x$.
 №12. 1) $4 \sin 3x + \sin 5x - 2 \sin x \cos 2x = 0$;
 2) $6 \cos 2x \sin x + 7 \sin 2x = 0$.
 №13. 1) $\sin^2 x + \sin^2 2x = \sin^2 3x$;
 2) $\sin x (1 - \cos x)^2 + \cos x (1 - \sin x)^2 = 2$.

Практическое занятие № 16. Решение тригонометрических неравенств.

Решите неравенство:

- 1) $\cos x \geq \frac{\sqrt{2}}{2}$;
- 2) $\cos x < \frac{\sqrt{3}}{2}$;
- 3) $\cos x > -\frac{\sqrt{3}}{2}$;
- 4) $\cos x \leq -\frac{\sqrt{2}}{2}$;
- 5) $\cos x \leq \sqrt{3}$;
- 6) $\cos x < -2$;
- 7) $\cos x \geq 1$;
- 8) $\cos x \leq -1$;
- 9) $\sin x > \frac{1}{2}$;
- 10) $\sin x \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$;
- 11) $\sin x \leq -\frac{\sqrt{2}}{2}$;
- 12) $\sin x > -\frac{\sqrt{3}}{2}$;
- 13) $\sin x \geq -\sqrt{2}$;
- 14) $\sin x > 1$;
- 15) $\sin x \leq -1$;
- 16) $\sin x \geq 1$;
- 17) $\sqrt{2}\cos 2x \leq 1$;
- 18) $2\sin 3x > -1$;
- 19) $\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$;
- 20) $\cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right) \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$;
- 21) $\operatorname{tg} x \leq 1$;
- 22) $\operatorname{tg} x > \sqrt{3}$;
- 23) $\operatorname{ctg} x \geq -1$;
- 24) $\operatorname{ctg} x < \frac{1}{\sqrt{3}}$;

Самостоятельная аудиторная работа №5.

1 вариант.

1. $\cos x > 1$;
2. $\operatorname{ctg} x \leq -\sqrt{3}$;
3. $\sin x < 0,4$;
4. $2\sin(-2x) < \sqrt{3}$.

2 вариант.

1. $\sin x \geq \frac{1}{2}$;
2. $\cos x > -\frac{1}{4}$;
3. $\cos(-x) \leq -1$;
4. $\sqrt{3}\operatorname{tg}\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) < 1$.

Математический тренажер №6.

Простейшие тригонометрические уравнения.

Решите уравнение.

1. $\sin x = 0$;
2. $\operatorname{tg} x = 1$;
3. $\cos x = 1$;
4. $\sin x = -1$;
5. $\operatorname{ctg} x = 0$;
6. $\sin(-x) = 1$;
7. $\cos(-x) = 1$;
8. $\cos x = 2$;

$$9. \operatorname{ctg} x - \sqrt{3} = 0;$$

Внеаудиторная самостоятельная работа.

$$10. 2\sin x + 5 = 0$$

$$11. 2\cos x = \sqrt{2};$$

$$12. 2\sin x + 1 = 0;$$

$$13. \cos\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) = 0;$$

$$14. \operatorname{tg}\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{2}\right) = -\sqrt{3};$$

$$15. 3\cos^2 x - 5\cos x = 0.$$

Работа с математическим тренажером.	
Математический тренажер №6.	<p>Критерии оценки. За каждое верно выполненное задание учащийся получает один балл Оценка 5 ставится за 14 - 15 баллов; Оценка 4 ставится за 11 - 13 баллов; Оценка 3 ставится за 7 – 10 баллов; Оценка 2 ставится за 0 – 6 баллов.</p>
Поиск информации по теме.	
<p>Поиск специальных приемов решения тригонометрических уравнений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • алгебраический метод (метод замены переменной и подстановки); • разложение на множители; • приведение к однородному уравнению. 	<p>Критерии оценки. Оценка 5 ставится, если материал найден полностью, подобран правильно по содержанию, логика изложения соблюдена. Оценка 4 ставится, если материал найден полностью, но есть недочеты в изложении материала, либо допущена ошибка в содержании. Оценка 3 ставится, если допущено более одной ошибки в содержании материала, или обучающийся нашел не весь требуемый материал. Оценка 2 ставится, если найдено меньше половины требуемого материала, либо были допущено больше четырех ошибок в содержании.</p>
Выполнение индивидуального домашнего задания.	
<p>Индивидуальные карточки по 5 заданий с совпадением не более 2 примеров. Список заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\sin x = \sqrt{\frac{2}{2}}$; 2) $\sin x = \sqrt{\frac{3}{2}}$; 3) $\sin x = \frac{4}{5}$; 4) $\cos x = -\sqrt{\frac{2}{2}}$; 5) $\cos x = -0,3$; 6) $\sin\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{4}$; 7) $\operatorname{tg}(3x + 1) = 1$; 8) $\operatorname{tg}3x = \frac{\sqrt{3}}{3}$; 9) $\operatorname{ctgx} = -\frac{\sqrt{3}}{3}$; 10) $\sin^2 x = 1$; 11) $\sin^2 x = \frac{1}{2}$; 12) $2\sin^2 x + 3\cos x - 3 = 0$; 13) $\cos^2 x - \cos x - 2 = 0$; 14) $5\operatorname{ctg}^2 x - 8\operatorname{ctg} x + 3 = 0$; 15) $3\sin^2 x + \cos^2 x - 2 = 0$; 16) $7\sin^2 x - 5\cos^2 x + 2 = 0$; 17) $\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x = 0$; 18) $\sin^2 x - \cos^2 x = \cos x$; 	<p>Критерии оценки. За каждое верно выполненное задание учащийся получает один балл. Допускается оценивание задания как \pm, что означает пол балла. Оценка 5 ставится за 4,5 – 5 баллов; Оценка 4 ставится за 3,5 – 4 балла; Оценка 3 ставится за 2,5 – 3 балла; Оценка 2 ставится за 0 – 2 балла.</p>

19) $\frac{\sin 2x}{\cos x} = 0;$

20) $\cos^2 x + \sin x \cos x - 1 = 0.$

Тема 4.1. Уравнения и системы уравнений

Методические рекомендации.

Студент должен знать :

1. Определение уравнения, области допустимых значений, решения уравнения, равносильных уравнений.
2. Определение системы уравнений, области допустимых значений, решения системы, равносильных систем.
3. Основные методы решения уравнений: метод вынесения множителя, метод замены неизвестного, метод решения однородных уравнений.
4. Основные методы решения систем: метод подстановки, метод сложения, графический метод.
5. Правила равносильных преобразований над уравнениями.

Практическое занятие №17. . Решение уравнений и систем уравнений.

Самостоятельная аудиторная работа №6.

Решите алгебраические уравнения и их системы.

1. Решите уравнение: $-0,4(1,5x - 2) = 1 - 0,5(2x + 1)$

2. Найдите произведение корней уравнения $x(x+1)(x-2,5)(x-0,45)(x+4)(x+5) = 0.$

3. Сколько корней имеет уравнение $x(x-1)(x-2)(x-3)(x+4) = 0?$

4. Какая пара чисел является решением системы уравнений :

$$\begin{cases} x + 2y = 11, \\ 5x - 3y = 3. \end{cases}$$

5. Найдите корень уравнения: $(x^2 + 6x - 10) - (x^2 - 3x + 14) = 3$

6. Решите уравнение : $(x + 3)^4 - 13(x + 3)^2 + 36 = 0.$

7. Решите уравнение:

$$\frac{2x+5}{x^2+x} - \frac{2}{x} - \frac{3x}{x+1} = 0$$

8: Решением системы уравнений $\begin{cases} x^2 + y^2 = 5, \\ xy = -2. \end{cases}$ является пара чисел

Критерии оценки:

За каждое задание студент получает 1 балл.

Оценка 5 ставится, если набрано 8 баллов.

Оценка 4 ставится, если набрано 6-7 баллов.

Оценка 3 ставится, если набрано 5-6 баллов

Оценка 2 ставится, если набрано менее 5 баллов.

Время на выполнение: 30 минут.

Самостоятельная внеаудиторная работа №7.

Решите трансцендентные уравнения и их системы.

Вариант 1.

1. а) $\sqrt{x+1} = x - 5$, б) $x + \sqrt{2x+3} = 6$, в) $\sqrt{2x-1} = x - 2$, г) $\sqrt{x+1} - \sqrt{x+6} = 6$
2. а) $\sin x = -0,5\sqrt{2}$, б) $2\cos^2 x - 3\cos x + 1 = 0$, в) $2tqx - ctqx + 1 = 0$, г) $\sqrt{3}\sin 4x + \cos 4x = 0$
3. а) $9 \cdot 81^{1-2x} = 27^{2-x}$, б) $9^x + 8 \cdot 3^x = 9$. в) $\frac{\lg(2x+18)}{\lg(x-3)} = 2$, г) $x^{1+\lg x} = 10^6$
4. а) $\begin{cases} 7^{x+1} \cdot 2^y = 4, \\ y - x = 3. \end{cases}$ б) $\begin{cases} 3^x + 2^{x+y+1} = 5, \\ 3^{x+1} - 2^{x+y} = 1. \end{cases}$

Вариант 2

1. а) $\sqrt{2x-1} = x - 2$, б) $\sqrt{x+1} - \sqrt{x+6} = 6$, в) $\sqrt{x}\sqrt{2-x} = 2x$, г) $\frac{x+6}{\sqrt{x-2}} = \sqrt{3x+2}$.
2. а), $\sin x = 0,5\sqrt{3}$ б) $6\cos^2 x + 7\sin x - 8 = 0$, в) $2tqx + ctqx - 3 = 0$, г) $\sqrt{3}\sin 6x - 3\cos 6x = 0$
3. а), $3^{1-x} - 3^x = 2$, б) $7^{x+2} - 14 \cdot 7^x = 5$, в) $\log_{0,5}^2(4x) + \log_2 \frac{x^2}{8} = 8$, г) $x^{1+\lg x} = 10x$
4. а) $\begin{cases} 6^x \cdot 6^y = \frac{1}{36}, \\ 6^{x+5y} = 36. \end{cases}$ б) $\begin{cases} 3^x + 2^{x+y+1} = 5, \\ 3^{x+1} - 2^{x+y} = 1. \end{cases}$

Критерии оценки:

Оценка 5 ставится, если верно выполнены все задания (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка 4 ставится, если выполнены все задания, но имеется одна-две ошибки. Либо не выполнено (или выполнено частично) одно задание.

Оценка 3 ставится, если выполнены 3-4 задания, но имеется две-три ошибки. Либо не выполнено (или выполнено частично) одно-два задания.

Оценка 2 ставится, если допущено более четырех грубых ошибок и(или) выполнено менее половины работы.

Тема 4.2. Неравенства и системы неравенств.

Методические рекомендации.

Студент должен знать:

1. Определение неравенства, области допустимых значений, решения неравенства, равносильных неравенств.
2. Определение системы неравенств, области допустимых значений, решения системы, равносильных систем.
3. Алгоритмы решения линейных и квадратных неравенств, простейших трансцендентных неравенств.
4. Метод интервалов.
5. Правила равносильных преобразований над неравенствами.

**Практическое занятие № 18. . Решение показательных и логарифмических неравенств.
Самостоятельная аудиторная работа №8.**

Вариант 1.

Задание 1. Решите линейные неравенства.

а) $2(x - 1,5) - 7 < 4(x - 25) + 2$, б) $\frac{2x-1}{5} - \frac{3-x}{3} < 2$.

Задание 2. Решите рациональные неравенства.

а) $\frac{5-x}{1-x} \leq 0$, б) $(x^2-1)(16-9x^2) \leq 0$.

Задание 3. Решите иррациональные неравенства.

а) $\sqrt{2x-3} \leq 4$, б) $\sqrt{3-x} \geq x-1$.

Задание 4. Решите тригонометрические неравенства.

а) $2\sin 3x > -1$, б) $\cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right) \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$.

Вариант 2.

Задание 1. Решите линейные неравенства.

а) $1,2(x+5)+1,8x < 7+2x$, б) $\frac{2x-1}{3} < \frac{5x-2}{2}$.

Задание 2. Решите рациональные неравенства.

а) $\frac{3-5x}{7-x} \geq 0$, б) $(x^2-4)(4x^2-1) > 0$.

Задание 3. Решите иррациональные неравенства.

а) $\sqrt{x+7} > x+1$, б) $\sqrt{x+2} + \sqrt{x-1} > 3$.

Задание 4. Решите тригонометрические неравенства.

а) $\sqrt{2}\cos 2x \leq 1$, б) $\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$.

Критерии оценки:

Оценка 5 ставится, если верно выполнены все задания (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка 4 ставится, если выполнены все задания, но имеется одна-две ошибки. Либо не выполнено (или выполнено частично) одно задание.

Оценка 3 ставится, если выполнены 3-4 задания, но имеется две-три ошибки. Либо не выполнено (или выполнено частично) одно-два задания.

Оценка 2 ставится, если допущено более четырех грубых ошибок и(или) выполнено менее половины работы.

Время на выполнение: 40 минут.

Тестирование №1.

Часть 1.

1. Решите неравенство $5^{x-1} > 0,2$.

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

2. Решите неравенство $\log_{0,5}(3-2x) \geq 1$.

1) $(-\infty; 1,25]$ 2) $[1,25; 1,5)$ 3) $(-\infty; 1,5)$ 4) $(-\infty; -1,25]$

3. Решите неравенство $\frac{x+6}{(5x+10)(x-5)} \geq 0$.

1) $[-6; -2) \cup (5; +\infty)$ 2) $(-\infty; -6) \cup (-2; 5)$ 3) $(-6; -2] \cup [5; +\infty)$ 4) $(-\infty; -6] \cup (-2; 5)$

4. Решите неравенство $0,2^{x-2} > 5$.

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

5. Решите неравенство $\log_2(x-5) \geq 1$.

1) $(7; +\infty)$ 2) $[5; 7)$ 3) $(0; 7)$ 4) $(5; 7]$

6. Укажите количество целых решений неравенства $\frac{(x-2)^2(x-4)}{x+2} < 0$.

1) 4 2) 5 3) 3 4) 2

7. Решите неравенство $1,25^{3x-15} \leq 1$.

1) $(-\infty; 0)$ 2) $(5; +\infty)$ 3) $(-\infty; 5]$ 4) $(0; +\infty)$

8. Решите неравенство $\log_{2,5}(2x+1) \leq \log_{2,5}(1-x)$.

1) $(-\infty; -0,5)$ 2) $(-0,5; 0]$ 3) $(-0,5; 1)$ 4) $(-\infty; 0]$

9. Решите неравенство: $\frac{(1-x)(x-4)}{(x+5)} \geq 0$.

1) $(-\infty; -5) \cup [1; 4]$ 2) $(-\infty; -5] \cup [1; 4]$ 3) $(-5; 1] \cup [4; +\infty)$ 4) $(-5; 1) \cup (4; +\infty)$

10. Решите неравенство $\left(\frac{1}{2}\right)^{x+2} \geq 4$.

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

11. Решите неравенство: $\log_{\frac{1}{8}}(2-x) > \frac{2}{3}$.

1) $(-\infty; 1,75)$ 2) $(1,75; +\infty)$ 3) $(1,75; 2)$ 4) $\left(-\infty; \frac{4}{3}\right)$

12. Укажите множество решений неравенства $\frac{x-6}{-7-x} \leq -2$. 1) $(-\infty; -20]$ 2) $[-20; -7) \cup (-7; +\infty)$ 3) $(-\infty; -20] \cup (-7; +\infty)$ 4) $[-20; -7)$.

13. Решите неравенство $0,2 \cdot 2^{x-4} \geq 0,4$.

1) $(-\infty; -5)$ 2) $(-5; +\infty)$ 3) $(-\infty; 5]$ 4) $[5; +\infty)$

14. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{2}}(2-x) \geq -2$.

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

15. Вычислите сумму всех натуральных решений неравенства $\frac{(1-x)(x-4)}{(x+6)} \geq 0$.

1) 5 2) 11 3) 10 4) 3

16. Найдите сумму всех целых решений неравенства $0,3^{(x-5)(x+1)} - 1 \geq 0$.

1) 14 2) 8 3) 14 4) 12

17. Решите неравенство $\log_{0,5}(1-0,5x) > -3$.

1) $(-\infty; 2)$ 2) $[-14; 2]$ 3) $(-14; 2)$ 4) $(-14; +\infty)$

18. Укажите множество решений неравенства: $(11-x)(4+x)(2x+5) > 0$.

1) $(-\infty; -4) \cup (2,5; 11)$ 2) $(-\infty; -4] \cup [-2,5; 11)$

3) $(4; -2,5) \cup (11; +\infty)$ 4) $(-4; 2,5) \cup (11; +\infty)$

№ во-проса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ответ	2	2	1	3	1	1	3	2	1	3	3	4	4	2	3	1

№ во-проса	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Ответ	3	1														

Часть 2.

Решите неравенство:

Задание 1. Решите логарифмическое неравенство

$$\log_{x+2}(36 + 16x - x^2) - \frac{1}{16} \log_{x+2}^2(x - 18)^2 \geq 2.$$

Задание 2. Решите показательное неравенство

$$4^x + 3 \cdot 2^x - 28 > 0.$$

За каждое верно решенное задание части 1 студент получает 1 балл.

За верно решенное неравенство части 2 студент получает 2 балла, если допущена вычислительная ошибка, которая могла привести к неверному ответу, но при этом ход решения правильный-1 балл.

Оценка 5 ставится, если набрано 20-22 балла.

Оценка 4 ставится, если набрано 17-19 баллов.

Оценка 3 ставится, если набрано 13-16 баллов

Оценка 2 ставится, если набрано менее 13 баллов.

Время на выполнение: 90 минут.

Тема 5.1. Функции, их свойства и графики.

Методические рекомендации

Студент должен знать:

1. Определение функции, способы задания функции.
2. Аналитическое и графическое задание основных элементарных функций.

Тема 5.2. Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.

Практическое занятие №19. Нахождение области определения функции.

Тема 5.3. Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность.

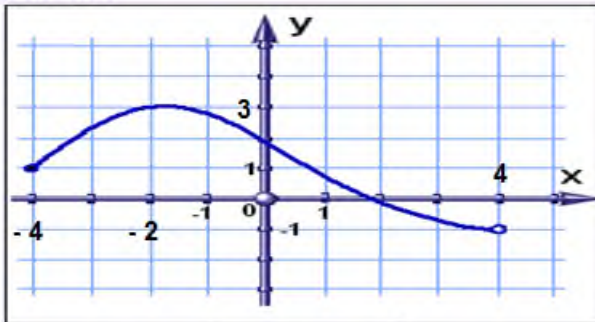
Практическое занятие №20. . Исследование функции на чётность и нечётность, монотонность, ограниченность и периодичность.

Тема 5.4. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума.

Устный опрос №4.

По графику функции определите:

- 1) $D(y)$
- 2) $E(y)$
- 3) промежутки монотонности
- 4) четная функция или нечетная
- 5) наименьшее и наибольшее значение функции

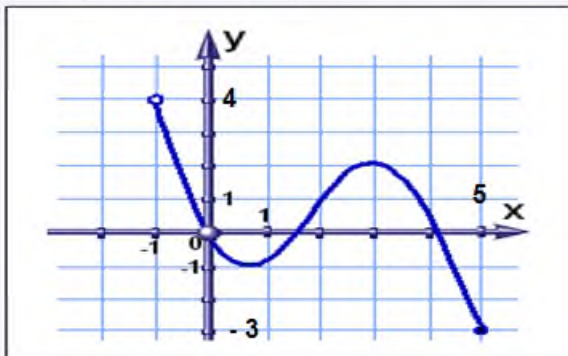


$D(y) =$

$E(y) =$

Задание.

Для каждой функции укажите область определения и область значений.



$D(y) =$

$E(y) =$

Самостоятельная аудиторная работа №9.

Вариант 1

Задание 1. Исследуйте функцию заданную аналитически по схеме

- 1) $y = 1,5\sin 2x$
- 2) $y = 2\cos 0,5x$
- 3) $y = -\operatorname{tg} 3x$

Задание 2. Исследуйте функцию заданную графически по схеме

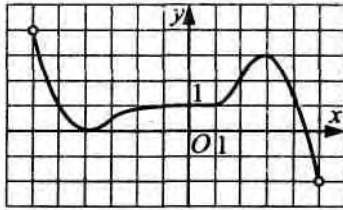


Рис. 12.

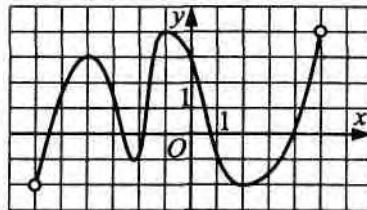


Рис. 13.

Вариант 2

Задание 1. Исследуйте функцию заданную аналитически по схеме

1) $y = 2 - \cos 2x$

2) $y = \operatorname{tg} 2x$

3) $y = -3\cos 1,5x$

Задание 2. Исследуйте функцию заданную графически по схеме

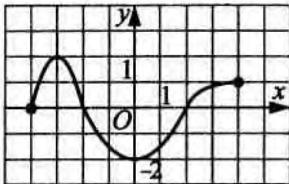


Рис. 1.

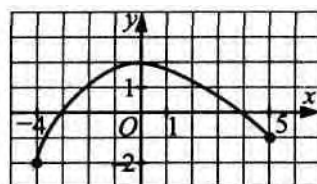


Рис. 2.

Критерии оценки:

Оценка 5 ставится, если верно выполнены все задания (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка 4 ставится, если выполнены все задания, но имеется одна-две ошибки. Либо выполнено 4 задания.

Оценка 3 ставится, если выполнены 3 задания. Либо 4 выполнено, но имеется две-три ошибки.

Оценка 2 ставится, если допущено более четырех грубых ошибок и(или) выполнено менее половины работы.

Время на выполнение: 40 минут.

Тема 5.5. Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

Тема 5.6. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция).

Тема 5.7. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

Тема 5.8. Определения функций, их свойства и графики. Обратные тригонометрические функции.

Тема 5.9. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Методические рекомендации

Студент должен знать:

1. Параллельный перенос на вектор.
2. Осевая симметрия.
3. Растяжение (сжатие) относительно прямой.
4. Теоремы о преобразованиях графиков функций.

Устный опрос №5.

I. $y=f(x)+a$, где $a \in \mathbb{R}$.

II. $y=f(x-a)$, где $a \in \mathbb{R}$.

Понятие «параллельного переноса вдоль оси Oy вверх... вниз...» можно заменить на «параллельный перенос на вектор с координатами $(0; a)$ ».

В новой формуле значения аргумента (абсциссы точек графика) изменяются на число a , по сравнению со «старым» значением аргумента. Это приводит к параллельному переносу графика функции вдоль оси Ox:

- 1) вправо на a ед.отр., если $a > 0$ или
- 2) влево на a ед.отр., если $a < 0$.

Например: 1) $y=f(x-7)$ или 2) $y=f(x-(-4))=f(x+4)$.

Задание. Запишите координаты концов новых полученных ломаных и сравните их с исходными.

III. $y=-f(x)$.

IV. $y=f(-x)$.

В данной формуле значения функции (ординаты точек графика) изменяются на противоположные. Это изменение приводит к симметричному отображению исходного графика функции относительно оси Ox.

В данной формуле значения аргумента (абсциссы точек графика) изменяются на противоположные. Это изменение приводит к симметричному отображению исходного графика функции относительно оси Oy.

Задание. Запишите координаты концов новой полученной ломанной и сравните их с исходными.

V. $y=k \cdot f(x)$, $k > 0$.

Если $k < 0$, то данный случай комбинируют с III.

VI. $y=f(k \cdot x)$, $k > 0$.

Если $k < 0$, то данный случай комбинируют с IV.

В новой формуле значения функции (ординаты точек графика) изменяются в k раз, по сравнению со «старым» значением функции. Это приводит к:

- 1) «растяжению» графика функции от оси Oy в $\frac{1}{k}$ раз, если $k < 1$ или
- 2) «сжатию» графика функции к оси Ox в $\frac{1}{k}$ раз, если $k > 1$.

Например: 1) $y=2 \cdot f(x)$; или 2) $y=0,5 \cdot f(x)$.

Задание. Запишите координаты концов новых полученных ломаных и сравните их с исходными.

VII. $y=f(|x|)$.

Вспомните определение модуля: $|x| = \begin{cases} x, & x \geq 0 \\ -x, & x < 0 \end{cases}$

VIII. $y=f(|x|)$.

В новой формуле значения функции (ординаты точек графика) находятся под знаком модуля. Это приводит к исчезновению частей графика исходной функции с отрицательными ординатами (т.е. находящихся в нижней полуплоскости относительно оси Oy) и симметричному отображению этих частей относительно оси Ox.

В новой формуле значения аргумента (абсциссы точек графика) находятся под знаком модуля. Это приводит к исчезновению частей графика исходной функции с отрицательными абсциссами (т.е. находящихся в левой полуплоскости относительно оси Oy) и замещению их частями исходного графика, симметричными относительно оси Oy.

Задание. Запишите координаты концов новой полученной ломанной и сравните их с исходными.

Тема 6. 1. Координаты и векторы на плоскости и в пространстве.

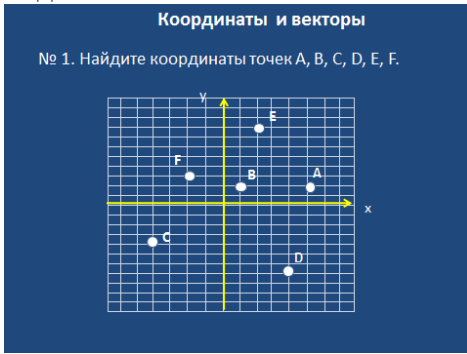
Методические рекомендации.

Студент должен знать:

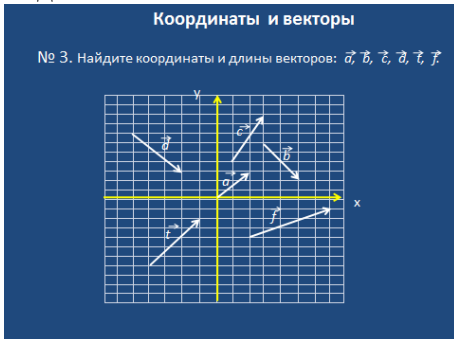
1. Определение вектора, коллинеарных, сонаправленных . противоположно направленных и равных векторов.
2. Способы задания векторов.
3. Правило многоугольника и параллелограмма для сложения векторов.
4. Связь между координатами и векторами.

Устный опрос №6.

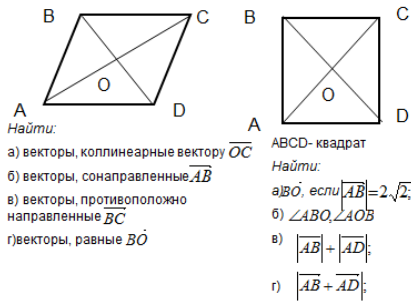
Задание 1



Задание 2

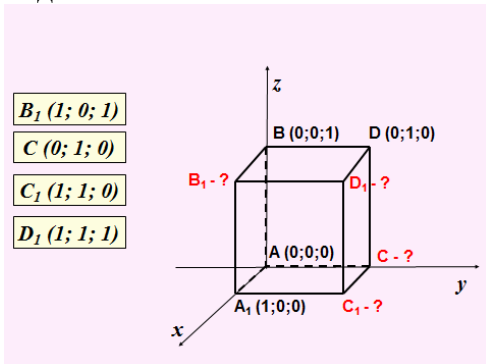


Задание 3



1

Задание 4



Задание 5.



Тема 6.2. Скалярное произведение векторов и его свойство. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Методические рекомендации.

Студент должен знать:

1. Определение скалярного произведения векторов, свойства.
2. Формулу расстояния между двумя точками.
3. Уравнение плоскости заданной некоторой точкой и вектором нормали.
4. Теорему о трех перпендикулярах.
5. Определение и признак перпендикулярности прямой и плоскости.
6. Определение и признак перпендикулярности плоскостей.

Устный опрос №7.

Упражнение 1

Докажите, что плоскость, проходящая через ребро AB правильного тетраэдра $ABCD$ и точку E – середину ребра CD , перпендикулярна ребру CD .

Доказательство: Прямая CD перпендикулярна прямым AE и BE . Следовательно, она перпендикулярна плоскости ABE .

Упражнение 2

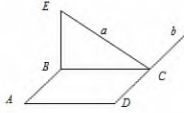
Докажите, что прямая AA_1 , проходящая через вершины куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ перпендикулярна плоскости ABC .

Доказательство. Прямая AA_1 перпендикулярна прямым AB и AD . Следовательно, она перпендикулярна плоскости ABC .

Упражнение 3

Установить взаимное положение прямых a и b по готовым чертежам

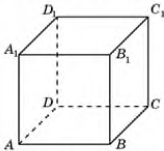
Задача 1. ABCD – квадрат
BE ⊥ ABCD



U3

Упражнение 4

В кубе $A...D_1$ укажите плоскости, проходящие через вершины куба, перпендикулярные плоскости: а) ABC ; б) $B_1C_1D_1$.



Ответ: а) $ABB_1, BCC_1, CDD_1, ADD_1, ACC_1, BDD_1$;
б) ABB_1, CDD_1, AB_1C_1 .

U4

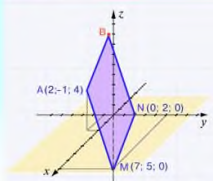
Самостоятельная аудиторная работа №10.

1 вариант

- Даны векторы \vec{a} и \vec{b} , причём $\vec{a} = 6\vec{i} - 8\vec{k}$, $|\vec{b}| = 1$, $(\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$. Найдите:
 - $\vec{a} \cdot \vec{b}$;
 - значение m , при котором векторы \vec{a} и $\vec{c} (4; 1; m)$ перпендикулярны.
- Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найдите угол между прямыми AD_1 и BM , где M – середина ребра DD_1 .
-

Точки A, M, N , координаты которых известны, являются вершинами параллелограмма. Найдите координаты четвертой вершины.

- а) $B (-2; -2; 4)$
- б) $B (-2; -3; 6)$
- в) $B (-5; -2; 4)$
- г) $B (-5; -4; 4)$

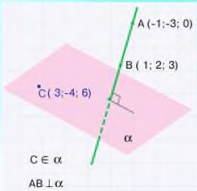


Дальше

4.

Известны координаты точек A, B и C . Найдите уравнение плоскости, перпендикулярной прямой AB и проходящей через точку C .

- а) $2x + 5y - 3z + 8 = 0$
- б) $2x - 5y - 3z - 9 = 0$
- в) $2x - y + 3z + 8 = 0$
- г) $2x + 5y + 3z - 4 = 0$



Дальше

2 вариант

1. Даны векторы \vec{a} и \vec{b} , причём $\vec{a} = 4\vec{j} - 3\vec{k}$, $|\vec{b}| = \sqrt{2}$, $(\vec{a}, \vec{b}) = 45^\circ$. Найдите:

а) $\vec{a} \cdot \vec{b}$; б) значение m , при котором векторы \vec{a} и $\vec{c} (2; m; 8)$ перпендикулярны.

2. Дан куб $ABCD_1B_1C_1D_1$. Найдите угол между прямыми AC и DC_1 .

3.

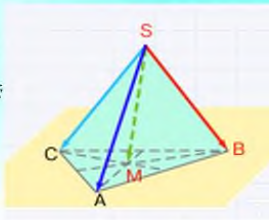
В тетраэдре $SABC$ точка M – пересечение медиан треугольника ABC . Разложите вектор \vec{SB} по векторам \vec{SA} , \vec{SC} и \vec{SM} .

$$\vec{SB} = \vec{SM} - \frac{1}{3}\vec{SA} - \frac{1}{3}\vec{SC}$$

$$\vec{SB} = \frac{1}{3}\vec{SM} - \frac{1}{3}\vec{SA} - \frac{1}{3}\vec{SC}$$

$$\times \vec{SB} = 3\vec{SM} - \vec{SA} - \vec{SC}$$

$$\vec{SB} = 3\vec{SM} - \vec{SA} + \frac{1}{3}\vec{SC}$$



Дальше

4.

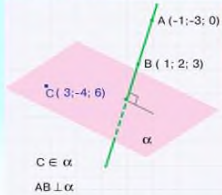
Известны координаты точек A , B и C . Найдите уравнение плоскости, перпендикулярной прямой AB и проходящей через точку C .

$$\vec{2x + 5y - 3z + 8 = 0}$$

$$\vec{2x - 5y - 3z - 9 = 0}$$

$$\vec{2x - y + 3z + 8 = 0}$$

$$\vec{2x + 5y + 3z - 4 = 0}$$



Дальше

Критерии оценки:

Оценка 5 ставится, если верно выполнены все задания (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка 4 ставится, если выполнены все задания, но имеется одна-две ошибки. Либо не выполнено (или выполнено частично) одно задание.

Оценка 3 ставится, если выполнены 3-4 задания, но имеется две-три ошибки. Либо не выполнено (или выполнено частично) одно-два задания.

Оценка 2 ставится, если допущено более четырех грубых ошибок и(или) выполнено менее половины работы.

Время на выполнение: 60 минут.

Тема 7.1. Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности.

Тема 7.2. Вычисление предела числовой последовательности.

Тема 7.3. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Тема 7.4. Понятие о непрерывности функции.

Тема 7.5. Исследование функции на непрерывность.

Методические рекомендации.

Студент должен знать:

1. Определение числовой последовательности.
2. Способы задания числовых последовательностей.
3. Основные свойства числовых последовательностей.
4. Определение предела числовой последовательности.
5. Основные теоремы о пределах числовых последовательностей.
6. Определение предела функции.

Тема 7.6. Производная. Понятие о производной функции, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции.

Тема 7.7. Производные суммы, разности, произведения, частного.

Тема 7.8. Производные основных элементарных функций.

Тестирование №2.

Установите соответствие:

Её производная	nx^{n-1}	$\frac{1}{x}$	$a^x \ln a$	$\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	e^x	$-\sin x$	$\frac{1}{x^2+1}$	$\frac{1}{\cos^2 x}$	$\cos x$	$-\frac{1}{\sin^2 x}$
Функция										
$\sin x$										
e^x										
$\operatorname{arctg} x$										
$\operatorname{tg} x$										
x^n										
$\operatorname{arcsin} x$										
a^x										
$\cos x$										
$\ln x$										
$\operatorname{ctg} x$										

Критерии оценки: за каждое верно выполненное соответствие учащийся получает пол балла.

Тестирование №3.

Вариант 1

1. Найдите производную функции $y = 4x^3$.

- 1) $12x^2$ 2) $12x$ 3) $4x^2$ 4) $12x^3$

2. Найдите производную функции $y = 6x - 11$.

- 1) -5 2) 11 3) 6 4) $6x$

3. Найдите производную функции $y = \frac{x-1}{x}$.

- 1) $-\frac{1}{x^2}$ 2) $\frac{x-1}{x^2}$ 3) $\frac{2x+1}{x^2}$ 4) $\frac{1}{x^2}$

4. Найдите производную функции $y = x \sin x$.

- 1) $\sin x - x \cos x$ 2) $\sin x + x \cos x$ 3) $\cos x$ 4) $x + x \cos x$

5. Найдите производную функции $y = x^2 + \sin x$ в точке $x_0 = \pi$.

- 1) $\pi^2 - 1$ 2) $2\pi + 1$ 3) $2\pi - 1$ 4) 2π

6. Вычислите значение производной функции $y = \frac{x^4}{2} - \frac{3x^2}{2} + 2x$ в точке $x_0 = 2$.

- 1) 10 2) 12 3) 8 4) 6

7. Найдите производную функции $y = \sin(3x + 2)$.

- 1) $\cos(3x + 2)$ 2) $-3\cos(3x + 2)$ 3) $3\cos(3x + 2)$ 4) $-\cos(3x + 2)$

8. Вычислите значение производной функции $y = 3x^2 - 12\sqrt{x}$ в точке $x_0 = 4$.

- 1) 21 2) 24 3) 0 4) 3,5

9. Вычислите значение производной функции $y = \frac{1}{2} \operatorname{tg}(4x - \pi) + \frac{\pi}{4}$

В точке $x_0 = \frac{\pi}{4}$.

- 1) 2 2) $\frac{\pi}{4}$ 3) 4 4) $\frac{\pi}{2}$

10. Найдите производную функции $y = x^2 \cos x$.

- 1) $2x \sin x$ 2) $-2x \sin x$ 3) $2x \cos x + x^2 \sin x$ 4) $2x \cos x - x^2 \sin x$

Критерии оценки:

За каждое верно выполненное задание учащийся получает пол балла. Исправления в тесте не допускаются.

Тема 7.9. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Самостоятельная аудиторная работа № 11.

Исследуйте функцию по схеме и постройте эскиз графика.

Вариант 1.

$$y = x^3 - 3x^2.$$

Вариант 2.

$$y = 6x^2 - x^3.$$

Критерии оценки:

Оценка 5 ставится, если проведено полное исследование и верно построен график.

Оценка 4 ставится, если в одном или двух пунктах исследования допущены ошибки или, но график построен верно.

Оценка 3 ставится, если проведена половина исследования или допущены 3-4 ошибки, но при этом построен график (возможно с некоторой погрешностью).

Оценка 2 ставится, если проведено менее половины исследования и неверно построен график.

Время на выполнение: 40 минут.

Тема 7.10. Производные обратной функции и композиции функции.

Тема 7.11. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.

Тема 7.12. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Тема 7.13. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

Тема 7.14. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.

Тема 7.15. Первообразная и интеграл.

Тема 7.16. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница.

Тема 7.17. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

Методические рекомендации.

Студент должен знать:

1. Определение первообразной.
2. Формулы вычисления первообразных элементарных функций.
3. Таблицу интегралов элементарных функций.
4. Формулу Ньютона-Лейбница.
5. Понятие о площади плоской фигуры.
6. Геометрический смысл определённого интеграла.

Самостоятельная аудиторная работа №12.

Вариант 1.

1. Докажите, что функция $F(x)$ есть первообразная для функции $f(x)$, если:

а) $F(x) = \frac{x^4}{4} - 2x^3 + \frac{9x^2}{2} + 7x - 4$ и $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x + 7$, $x \in R$;

2. Найдите первообразную для функции $f(x)$:

а) $f(x) = \sqrt{7x} + \frac{1}{\sin^2 x} - e^x + \cos x$, $x > 0, x \neq \pi, n \in Z$; б) $f(x) = \frac{1}{\cos^2 x} + 4^x - x^{\frac{5}{6}}$,

$x \neq \frac{\pi}{2} + \pi, n \in Z$;

3. Найдите ту первообразную для функции $f(x) = \sin 6x$, график которой проходит через точку $A\left(\frac{\pi}{6}; 3\right)$.

4. Вычислите интегралы:

а) $\int (9x - 2)^5 dx$; б) $\int \sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) dx$; в) $\int \cos(7x + 4) dx$; г) $\int \frac{dx}{\sin^2(6x - 1)}$; д) $\int \frac{dx}{\cos^2(3x + 9)}$;

Вариант 2.

1. Докажите, что функция $F(x)$ есть первообразная для функции $f(x)$, если:

а) $F(x) = \frac{5}{x^3} + 8x - 2 + \frac{3}{x}$ и $f(x) = -\frac{15}{x^4} + 8 - \frac{3}{x^2}$, $x \neq 0$.

2. Найдите первообразную для функции $f(x)$:

а) $f(x) = \frac{1}{\cos^2 x} + 4^x - x^{\frac{5}{6}}$, $x \neq \frac{\pi}{2} + \pi, n \in Z$; б) $f(x) = 2 + \frac{10}{x} - \sin x$, $x \neq 0$.

3. Найдите ту первообразную для функции $f(x) = \cos 6x$, график которой проходит через точку $A\left(\frac{\pi}{6}; 3\right)$.

4. Вычислите интегралы:

а) $\int e^{2x-5} dx$; б) $\int 8^{4x+3} dx$; в) $\int 6^{9x} dx$; г) $\int e^{7x} dx$; д) $\int \cos\left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{4}\right) dx$; е) $\int 9^{3-\frac{x}{2}} dx$; ж) $\int e^{1-\frac{x}{8}} dx$

Критерии оценки:

Оценка 5 ставится, если верно выполнены все задания (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка 4 ставится, если выполнены все задания, но имеется одна-две ошибки. Либо не выполнено (или выполнено частично) одно задание.

Оценка 3 ставится, если выполнены 3-4 задания, но имеется две-три ошибки. Либо не выполнено (или выполнено частично) одно-два задания.

Оценка 2 ставится, если допущено более четырех грубых ошибок и (или) выполнено менее половины работы.

Время на выполнение: 40 минут.

Самостоятельная аудиторная работа №13.

Вариант 1.

1. Вычислите определенный интеграл:

а) $\int_{-1}^3 (1 + 6x - 3x^2) dx$; б) $\int_{-\frac{3\pi}{2}}^0 \sin x dx$; в) $\int_{-\frac{3\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{2}} \cos x dx$; г) $\int_e^{e^2} \frac{dx}{4x}$; д) $\int_1^{e^3} \frac{4dx}{x}$.

2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = 16 - x^2$, $y = 0$, $x = -2$, $x = 3$; б) $y = x^2 - 6x + 11$, $y = 11$; в) $y = -x^2 - 8x + 2$.

Вариант 2.

1. Вычислите определенный интеграл:

а) $\int (9x - 2)^5 dx$; б) $\int \sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) dx$; в) $\int \cos(7x + 4) dx$; г) $\int e^{7x} dx$; д) $\int \frac{dx}{\cos^2(3x + 9)}$.

2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = 16 - x^2$, $y = 0$, $x = -2$, $x = 3$; б) $y = x^2 - 6x + 11$, $y = 11$; в) $y = -x^2 - 8x + 2$, $y = 2$

Критерии оценки:

Оценка 5 ставится, если верно выполнены все задания (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка 4 ставится, если выполнены все задания, но имеется одна-две ошибки. Либо не вычислен один интеграл или не выполнено одно упражнение из второго задания

Оценка 3 ставится, если выполнены все задания, но имеется три-четыре ошибки. Либо не вычислено 2-3 интеграла или не выполнено два упражнения из второго задания

Оценка 2 ставится, если выполнено менее половины работы.

Время на выполнение: 40 минут.

Тестирование №3.

Вариант 1

A1. Выберите первообразную для функции $f(x) = 4x - 1$.

- 1) $F(x) = 16x^2 - x$ 2) $F(x) = 2x^2$ 3) $F(x) = 2x^2 - x + 1$ 4) $F(x) = 16x^2$

A2. Какая из данных функций не является первообразной для функции $f(x) = \sin 2x$?

- 1) $F(x) = -\frac{1}{2} \cos 2x$ 2) $F(x) = 2 - \frac{1}{2} \cos 2x$ 3) $F(x) = -2 \cos 2x$ 4) $F(x) = 4 - \frac{1}{2} \cos 2x$

A3. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = -5$.

- 1) $-5x + C$ 2) $-5x$ 3) $-5 + C$ 4) $5x + C$

A4. Вычислите интеграл

$$\int_0^{\pi} \cos x dx. \quad 1) \pi \quad 2) 0 \quad 3) 1 \quad 4) 2$$

A5. Вычислите интеграл

$$\int_{-1}^1 x^6 dx. \quad 1) \frac{2}{7} \quad 2) 0 \quad 3) \frac{1}{7} \quad 4) 1$$

A6. Вычислите интеграл

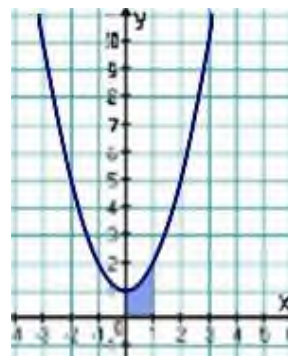
$$\int_1^2 \frac{24 dx}{x^2}. \quad 1) 9 \quad 2) -7 \quad 3) 8 \quad 4) 7$$

A7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \sin x$, $y = 0$, $x = 0$, $x = \pi$.

- 1) π 2) 0 3) 1 4) 2

A8. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 1.

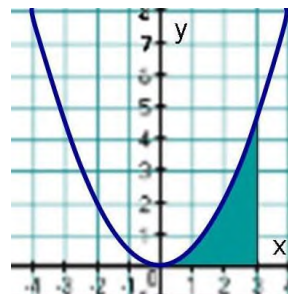
- 1) $\frac{2}{3}$ 2) $\frac{4}{3}$ 3) 1 4) $\frac{5}{3}$ Рис. 1



A9. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 2.

- 1) $\frac{7}{3}$ 2) $\frac{10}{3}$ 3) $\frac{9}{2}$ 4) $\frac{7}{2}$

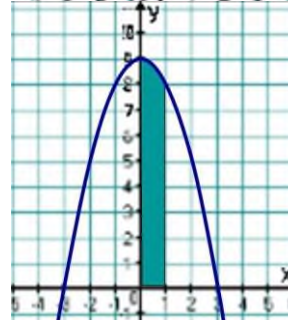
Рис. 2



A10. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 3.

- 1) $\frac{26}{3}$ 2) $\frac{25}{3}$ 3) 8 4) $\frac{29}{3}$

Рис. 3



Вариант 2

A1. Выберите первообразную для функции $f(x) = 2 - x$.

- 1) $F(x) = 2x - 2x^2$ 2) $F(x) = -0,5x^2 + 2x + 1$ 3) $F(x) = 2 - x^2$ 4) $F(x) = -0,5x^2$

A2. Какая из данных функций не является первообразной для функции $f(x) = \cos 3x$?

- 1) $F(x) = 2 + \frac{1}{3} \sin 3x$ 2) $F(x) = \frac{1}{3} \sin 3x$ 3) $F(x) = 2 - \frac{1}{3} \sin 3x$ 4) $F(x) = 4 + \frac{1}{3} \sin 3x$

A3. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = -5$.

- 1) $-5x + C$ 2) $-5x^3$ 3) $-5 + C$ 4) $5x + C$

A4. Вычислите интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx$.

- 1) $\frac{\pi}{2}$ 2) 0 3) 1 4) 2

A5. Вычислите интеграл $\int_{-1}^0 x^5 dx$.

- 1) $-\frac{1}{6}$ 2) $\frac{5}{6}$ 3) $\frac{1}{6}$ 4) -1

A6. Вычислите интеграл $\int_1^2 \frac{16 dx}{x^3}$.

- 1) $\frac{11}{4}$ 2) $\frac{15}{4}$ 3) $\frac{13}{4}$ 4) $\frac{17}{4}$

A7. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями

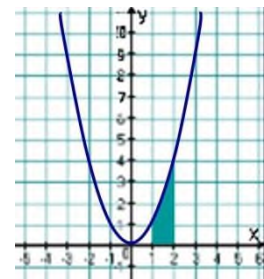
$y = \cos x$, $y = 0$, $x = 0$, $x = \frac{\pi}{2}$.

- 1) π 2) 0 3) 1 4) 2

A8. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 1.

- 1) $\frac{5}{3}$ 2) 3 3) $\frac{7}{2}$ 4) $\frac{7}{3}$

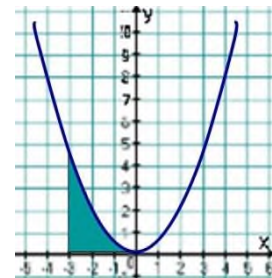
Рис. 1



A9. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 2.

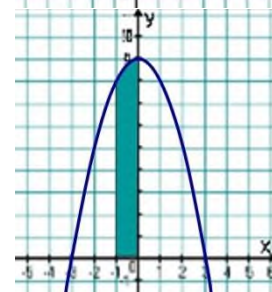
- 1) $\frac{7}{3}$ 2) $\frac{10}{3}$ 3) $\frac{7}{2}$ 4) $\frac{9}{2}$

Рис. 2



A10. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке 3.

- 1) $\frac{25}{3}$ 2) $\frac{26}{3}$ 3) $\frac{29}{3}$ 4) 8



Ответы:

Вариант	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
1	3	3	1	2	1	4	4	2	3	1
2	2	3	3	4	1	2	3	4	4	2

Критерии оценки:

За каждое верно решенное задание студент получает 1 балл.

Оценка 5 ставится, если набрано 8-9 баллов.

Оценка 4 ставится, если набрано 6-7 баллов.

Оценка 3 ставится, если набрано 5-6 баллов

Оценка 2 ставится, если набрано менее 5 баллов.

Тема 8.1. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.

Цель: научить задавать и описывать расположение прямых и плоскостей

Методические рекомендации.

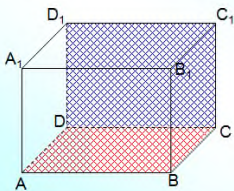
Студент должен знать:

1. Определение пересекающихся, параллельных и скрещивающихся прямых.
2. Способы задания и описания расположения прямых и плоскостей
3. Взаимное расположение прямых и плоскостей, содержащих, соответственно ребра и грани куба.

Устный опрос №8

Задание 1.

Назовите прямые, параллельные данной плоскости



Задание 2. Назовите прямые, лежащие в данной плоскости.

Задание 3. Назовите прямые, пересекающие данную плоскость.

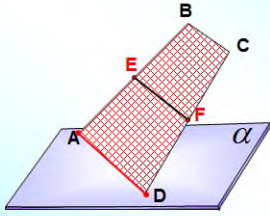
Тема 8.2. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.

Тема 8.3. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная.

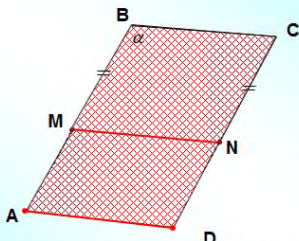
Устный опрос №9.

Задание 1.

Плоскость α проходит через основание AD трапеции ABCD. Точки E и F - середины отрезков AB и CD соответственно. Докажите, что $EF \parallel \alpha$



Задание 2.

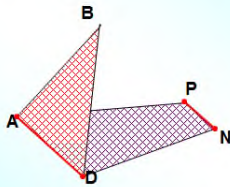


ABCD – параллелограмм. $BM=NC$. Через точки M и N $BM=NC$. Через точки M и N проходит плоскость.

Докажите, что $AD \parallel \alpha$

Задание 3.

ADNP – трапеция, ADB – треугольник.
Докажите, что $PN \parallel (ABD)$



Тема 8.4. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.

Тема 8.5. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.

Тема 9.1. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка.

Тема 9.2. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Тема 9.3. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Тема 9.4. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.

Методические рекомендации.

Студент должен знать:

1. Определение многогранника. Виды многогранников. Правильные многогранники.
2. Что такое призма и пирамида.
3. Формулы объема и площади боковой поверхности прямой призмы и пирамиды.

Устный опрос №10.

Задание 1.



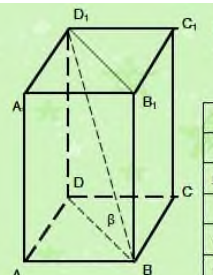
Ребро куба равно a .
Найдите:
Диагональ грани $d = a\sqrt{2}$
Диагональ куба $D = a\sqrt{3}$
Периметр основания $P = 4a$
Площадь грани $S = a^2$
Площадь диагонального сечения $Q = a^2\sqrt{2}$
Площадь поверхности куба $S = 6a^2$
Периметр и площадь сечения, проходящего через концы трех ребер, выходящих из одной вершины $P = 3a\sqrt{2}$ $S = \frac{a^2\sqrt{3}}{2}$



Найдите основные элементы куба a, d, D, S, Q .

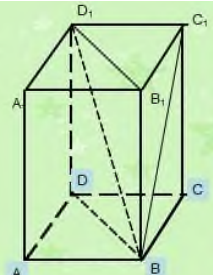
a	d	D	S	Q
5	7	5 $\sqrt{3}$	25	25 $\sqrt{2}$
7	14	7 $\sqrt{3}$	49	49 $\sqrt{2}$
11	11 $\sqrt{2}$	11 $\sqrt{3}$	121	121 $\sqrt{2}$
16	16	16 $\sqrt{3}$	256	256 $\sqrt{2}$
20	20 $\sqrt{2}$	20 $\sqrt{3}$	400	400 $\sqrt{2}$
25	25	25 $\sqrt{3}$	625	625 $\sqrt{2}$
30	30 $\sqrt{2}$	30 $\sqrt{3}$	900	900 $\sqrt{2}$
35	35	35 $\sqrt{3}$	1225	1225 $\sqrt{2}$
40	40 $\sqrt{2}$	40 $\sqrt{3}$	1600	1600 $\sqrt{2}$
45	45	45 $\sqrt{3}$	2025	2025 $\sqrt{2}$
50	50 $\sqrt{2}$	50 $\sqrt{3}$	2500	2500 $\sqrt{2}$
55	55	55 $\sqrt{3}$	3025	3025 $\sqrt{2}$
60	60 $\sqrt{2}$	60 $\sqrt{3}$	3600	3600 $\sqrt{2}$

Задание 3.



Найдите основные элементы параллелепипеда

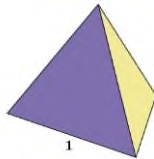
a	b	c	d	D	β	S	Q
3	4	5 $\sqrt{3}$	10	13	45°	34	10 $\sqrt{3}$
5	12	13	17	26 $\sqrt{3}$	45°	194	26 $\sqrt{3}$
7	24	25	29	58 $\sqrt{3}$	45°	505	58 $\sqrt{3}$
8	6	10	14	18 $\sqrt{3}$	45°	100	18 $\sqrt{3}$
15	17	17	25	45 $\sqrt{3}$	45°	485	45 $\sqrt{3}$



Дано: правильная призма, $AB=3\text{см}$, $AA_1=5\text{см}$
Найти:
Диагональ основания $3\sqrt{2}\text{см}$
Диагональ боковой грани $\sqrt{34}\text{см}$
Диагональ призмы $\sqrt{43}\text{см}$
Площадь основания 9см^2
Площадь диагонального сечения $15\sqrt{2}\text{см}^2$
Площадь боковой поверхности 60см^2
Площадь поверхности призмы 78см^2

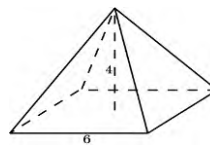
Задание 5.

Чему равна площадь поверхности правильного тетраэдра с ребром 1?



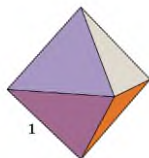
Задание 6.

Найдите площадь боковой поверхности правильной четырехугольной пирамиды, сторона основания которой равна 6 см и высота равна 4 см.



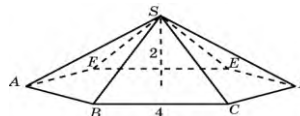
Задание 7.

Чему равна площадь поверхности октаэдра с ребром 1?



Задание 8

Найдите площадь боковой поверхности правильной шестиугольной пирамиды со стороной основания 4 см и высотой 2 см.



Самостоятельная аудиторная работа №14.

Вариант 1

Задание 1. Кирпич имеет форму прямоугольного параллелепипеда с измерениями 25 см, 12 см и 6,5 см. Плотность кирпича равна $1,8 \text{ г/см}^3$. Найдите его массу.

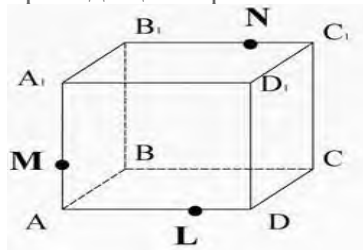
Задание 2. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетом 6 см и острым углом 45° . Объем призмы равен 108 см^3 . Найдите площадь полной поверхности призмы.

Задание 3. Осевым сечением цилиндра является квадрат, диагональ которого равна $8\sqrt{2}$ см. Найдите объем цилиндра.

Задание 4. Высота правильной треугольной пирамиды равна 6 см. Радиус окружности, описанной около ее основания, равен $4\sqrt{3}$ см. Вычислите: а) длину бокового ребра пирамиды; б) площадь полной поверхности пирамиды.

Задание 5. Основанием пирамиды $DABC$ является треугольник ABC , у которого $AB = AC = 13$ см, $BC = 10$ см, ребро AD перпендикулярно к плоскости основания и равно 9 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

Задание 6. Рассмотрим прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Построить сечение, проходящее через точки M, N, L .



Вариант 2

Задание 1. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 2,5 см, 5 см и 6 см. Найдите ребро куба, объем которого в два раза больше объема данного параллелепипеда.

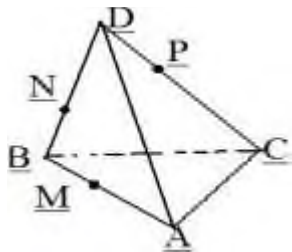
Задание 2. Основанием прямой призмы является ромб со стороной 6 см и углом 60° . Меньшее из диагональных сечений призмы является квадратом. Найдите объем призмы.

Задание 3. Осевым сечением цилиндра является квадрат, диагональ которого равна $6\sqrt{2}$ см. Найдите объем цилиндра.

Задание 4. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 8 см, а сторона ее основания – 12 см. Вычислите: а) длину бокового ребра пирамиды; б) площадь полной поверхности пирамиды.

Задание 5. Основанием пирамиды $DABC$ является треугольник ABC , у которого гипотенуза $AB = 29$ см, катет $AC = 21$ см. Ребро AD перпендикулярно к плоскости основания и равно 20 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

Задание 6. Построить сечение плоскостью MNP . (Подсказка: вспомните решение домашних задач и примените их для построения).



Критерии оценки:

Оценка 5 ставится, если верно выполнены все задания (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка 4 ставится, если выполнены все задания, но имеется одна-две ошибки. Либо не выполнено (или выполнено частично) одно задание.

Оценка 3 ставится, если выполнены 4-5 заданий, но имеется две-три ошибки. Или верно выполнено 3 задания.

Оценка 2 ставится, если допущено более четырех грубых ошибок и(или) выполнено менее половины работы.

Время на выполнение: 60 минут.

Тема 9.5. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

Тема 9.6. Сечения куба, призмы и пирамиды.

Тема 9.7. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Тема 10.1. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.

Устный опрос №11.

Вопрос 1		Вопрос 2	
Вариант 1	Вариант 2	Вариант 1	Вариант 2
Какая фигура получается в сечении цилиндра плоскостью, проходящей через ось цилиндра?	Какая фигура получается в сечении конуса плоскостью, проходящей через ось конуса?	Какая фигура получается в сечении цилиндра плоскостью, проходящей перпендикулярно оси цилиндра?	Какая фигура получается в сечении конуса плоскостью, проходящей перпендикулярно оси конуса?
Вопрос 3		Вопрос 4	
Вариант 1	Вариант 2	Вариант 1	Вариант 2
Равны ли друг другу углы между образующими конуса и плоскостью основания?	Равны ли друг другу углы между образующими конуса и его осью?	Что представляет собой сечение конуса плоскостью, проходящей через его вершину?	Что представляет собой сечение конуса плоскостью, проходящей через центр его основания?

Вопрос 5		Вопрос 8	
<small>Вариант 1</small>	<small>Вариант 2</small>	<small>Вариант 1</small>	<small>Вариант 2</small>
Осевое сечение конуса представляет собой равносторонний треугольник со стороной a . Найдите высоту конуса.	Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого a . Найдите высоту цилиндра.	Сколько плоскостей симметрии имеет конус?	Сколько плоскостей симметрии имеет усеченный конус?
Вопрос 7		Вопрос 8	
<small>Вариант 1</small>	<small>Вариант 2</small>	<small>Вариант 1</small>	<small>Вариант 2</small>
Как изменится площадь боковой поверхности конуса, если его образующую и радиус основания увеличить в 3 раза?	Как изменится площадь боковой поверхности конуса, если его образующую и радиус основания уменьшить в 2 раза?	Сколько плоскостей симметрии имеет конус?	Сколько плоскостей симметрии имеет усеченный конус?

Тема 10.2. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.

Тема 10.3. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.

Самостоятельная аудиторная работа №15.

Вариант 1.

- Осевое сечение цилиндра – квадрат, длина диагонали которого равна 36 см. Найдите радиус основания цилиндра.
Отрезок CD равен 25 см, его концы лежат на разных окружностях основания цилиндра. Найдите расстояние от отрезка CD до основания цилиндра, если его высота 7 см, а диаметр основания 26 см.
- Радиус основания конуса равен $7\sqrt{2}$ см. Найдите наибольшую возможную площадь осевого сечения данного конуса.
- Сфера проходит через вершины квадрата $CDEF$, сторона которого равна 18 см. Найдите расстояние от центра сферы – точки O до плоскости квадрата, если радиус сферы OE образует с плоскостью квадрата угол, равный 30° .
- Найдите площадь сферы, радиус которой равен 6 см.

Вариант 2.

- Площадь осевого сечения цилиндра $12\sqrt{\pi}$ дм², а площадь основания равна 64 дм². Найдите высоту цилиндра
- Высота конуса равна $4\sqrt{3}$ см, а угол при вершине осевого сечения равен 120° . Найдите площадь основания конуса.

3. Стороны треугольника MKN касаются шара. Найдите радиус шара, если $MK = 9$ см, $MN = 13$ см, $KN = 14$ см и расстояние от центра шара O до плоскости MNK равно $\sqrt{6}$ см.
4. Отрезок DE – хорда основания конуса, которая удалена от оси конуса на 9 см. KO – высота конуса, причём $KO = 3\sqrt{3}$ см. Найдите расстояние от точки O (центр основания конуса) до плоскости, проходящей через точки D , E и K .
5. Найдите площадь сферы, радиус которой равен 5 см.

Критерии оценки:

Оценка 5 ставится, если верно выполнены все задания (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка 4 ставится, если выполнены все задания, но имеется одна-две ошибки. Либо не выполнено (или выполнено частично) одно задание.

Оценка 3 ставится, если выполнены 3-4 задания, но имеется две-три ошибки. Либо не выполнено (или выполнено частично) одно-два задания.

Оценка 2 ставится, если допущено более четырех грубых ошибок и(или) выполнено менее половины работы.

Время на выполнение: 40 минут.

Тема 11.1. Объем и его измерение. Интегральная формула объема.

Тема 11.2. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса.

Тема 11.3. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Тема 11.4. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.

Тестирование №4.

ВАРИАНТ 1

1. Основанием для прямой призмы является равнобедренная трапеция, длины боковых сторон которой равны по 13 см , основания 11 см и 21 см , площадь диагонального сечения призмы равна 180 см^2 . Найдите высоту призмы.

А. 16 см . Б. 12 см . В. 9 см .

2. Точка M удалена от каждой вершины квадрата на 10 см . Найдите расстояние от точки M до плоскости квадрата, если его сторона равна $6\sqrt{2}\text{ см}$.

А. 8 см . Б. 9 см . В. 10 см .

3. Через точку пересечения диагоналей ромба $ABCD$ проведен к его плоскости перпендикуляр MO длиной 12 см . Диагонали ромба равны 18 см и 10 см . Найдите длину большей наклонной.

А. 15 см . Б. 12 см . В. 10 см .

4. Площадь основания цилиндра относится к площади осевого сечения как $\pi\sqrt{3}:4$. Найдите угол между диагональю осевого сечения цилиндра и плоскостью основания.

А. 60° . Б. 45° . В. 30° .

5. Высота конуса равна 10 см . Найдите площадь сечения, проходящего через вершину конуса и хорду основания, стягивающую дугу в 60° , если плоскость сечения образует с плоскостью основания конуса угол 30° .

А. 100 см^2 . Б. 200 см^2 . В. 500 см^2 .

6. Найдите объем куба $ABCA_1B_1C_1D_1$, если $DE = 1\text{ см}$, где E - середина ребра AB .

А. $\frac{8}{\sqrt{5}}\text{ см}^3$. Б. $\frac{8}{5\sqrt{5}}\text{ см}^3$. В. $1,5\text{ см}^3$.

7. Высота цилиндра на 12 см больше его радиуса, а площадь полной поверхности равна $288\pi\text{ см}^2$. Найдите радиус основания цилиндра.

А. 6 см . Б. 9 см . В. 16 см .

8. В цилиндр вписана правильная n -угольная призма. Найти отношение объемов призмы и цилиндра, если $n = 4$.

А. $\frac{2}{\pi}$. Б. 5 . В. $\frac{4}{3\pi}$.

9. Основанием пирамиды $DABC$ является прямоугольный треугольник ABC , у которого гипотенуза AB равна 29 см , катет AC равен 21 см . Ребро DA перпендикулярно к плоскости основания и равно 20 см . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

А. 580 см^2 . Б. 650 см^2 . В. 790 см^2 .

ВАРИАНТ 2

1. Диагональ правильной четырехугольной призмы составляет с боковой гранью угол 30° . Найдите объем призмы, если сторона основания $\sqrt{2}\text{ см}$.

А. 2 см^3 . Б. 4 см^3 . В. $5\sqrt{2}\text{ см}^3$.

2. Из точки A проведены к плоскости наклонные AB и AC длиной 12 см и 18 см . Найдите длины проекций наклонных, если одна из них на 10 см больше другой.

А. 14 см и 4 см . Б. 6 см и 9 см . В. 10 см и 20 см .

3. Из точки M к плоскости проведены наклонные MA и MB длиной 10 см и 17 см . Найдите расстояние от точки M до плоскости, если длины проекций пропорциональны числам 2 и 5 .

А. 6 см . Б. 7 см . В. 8 см .

4. Диагональ осевого сечения цилиндра равна 48 см . Угол между этой диагональю и образующей цилиндра равен 60° . Найдите радиус цилиндра.

А. 12 см . Б. $12\sqrt{3}\text{ см}$. В. 14 см .

5. Высота конуса равна 8 дм . На каком расстоянии от вершины конуса надо провести плоскость, параллельную основанию, чтобы площадь сечения была равна половине площади основания?

А. $2\sqrt{3}\text{ дм}$. Б. 5 дм . В. $4\sqrt{2}\text{ дм}$.

6. Какое количество нефти (в тоннах) вмещает цилиндрическая цистерна диаметром 18 м и высотой 7 м , если плотность нефти $0,85\text{ г/см}^3$?

А. 1513 т. Б. 900 т. В. 2408 т.

7. Наибольшая диагональ правильной шестиугольной призмы равна 8 см и составляет с боковым ребром угол в 30° . Найдите объем призмы.

А. 72см^3 . Б. 64см^3 . В. 60см^3 .

8. Равнобедренная трапеция, основания которой равны 6 см и 10 см, а острый угол 60° , вращается вокруг большего основания. Вычислите площадь поверхности полученного тела.

А. 40см^2 . Б. $40\sqrt{3}\text{см}^2$. В. 150см^2 .

9. В цилиндр вписана правильная n -угольная призма. Найдите отношение объемов призмы и цилиндра, если $n = 3$.

А. $\frac{3\sqrt{3}}{4\pi}$. Б. $\sqrt{\frac{\pi}{2}}$. В. $\frac{3\pi}{7}$.

ВАРИАНТ 3

1. Основание прямой призмы - треугольник со сторонами 5 см и 3 см и углом, равным 120° , между ними. Наибольшая из площадей боковых граней равна 35см^2 . Найдите площадь боковой поверхности призмы.

А. 42см^2 . Б. 75см^2 . В. 108см^2 .

2. Основанием пирамиды $DABC$ является равнобедренный треугольник ABC , в котором $AB = AC$, $BC = 6\text{см}$, высота $AH = 9\text{см}$. Известно также, что $DA = DB = DC = 13\text{см}$. Найдите высоту пирамиды.

А. 12 см. Б. 13 см. В. 16 см.

3. Точка M одинаково удалена от всех вершин правильного треугольника ABC и от его плоскости на 6 см. Найдите расстояние от точки M до вершин треугольника, если его сторона равна $8\sqrt{3}\text{см}$.

А. 8 см. Б. 10 см. В. 12 см.

4. Отрезок AD перпендикулярен к плоскости равнобедренного треугольника ABC . Известно, что $AB = AC = 5\text{см}$, $BC = 6\text{см}$, $AD = 12\text{см}$. Найдите расстояние от точки D до отрезка BC .

А. 6,5 см. Б. $10\sqrt{3}\text{см}$. В. $4\sqrt{10}\text{см}$.

5. Найдите высоту конуса, если площадь его осевого сечения равна 6дм^2 , а площадь основания равна 8дм^2 .

А. $6\sqrt{\frac{\pi}{8}}$. Б. $8\sqrt{\frac{\pi}{6}}$. В. $\sqrt{\frac{\pi}{8}}$.

6. Диаметр Луны составляет (приблизительно) четвертую часть диаметра Земли. Найдите отношение объемов Луны и Земли, считая их шарами.

А. $\frac{1}{64}$. Б. $\frac{1}{16}$. В. $\frac{1}{8}$.

7. Найдите образующую усеченного конуса, если радиусы оснований 3 см и 6 см, а высота 4 см.

А. 4 см. Б. 5 см. В. 6,5 см.

8. Равнобедренная трапеция, основания которой равны 6 см и 10 см, а острый угол 60° , вращается вокруг большего основания. Найдите объем тела вращения.

А. $48\pi\text{см}^3$. Б. $100\pi + 6\text{см}^3$. В. $120\pi\text{см}^3$.

9. Основанием пирамиды является треугольник со сторонами 12 см, 10 см, 10 см. Каждая боковая грань наклонена к основанию под углом 45° . Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.

А. 48см^2 . Б. $48\sqrt{3}\text{см}^2$. В. $48\sqrt{2}\text{см}^2$.

ВАРИАНТ 4

1. Основание прямой призмы – равнобедренный треугольник со стороной 6 см, а диагональ боковой грани 10 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы.

А. 2см^2 . Б. $2\sqrt{2}\text{см}^2$. В. 4см^2 .

2. Основание пирамиды - прямоугольник со сторонами 6 см и 8 см. Высота пирамиды равна 12 см и проходит через точку пересечения диагоналей основания. Найдите боковые ребра пирамиды.

А. 12 см. Б. 13 см. В. $13\sqrt{2}$ см.

3. Через вершину B ромба $ABCD$ проведена прямая BM , перпендикулярная к его плоскости. Найдите расстояние от точки M до прямых, содержащих стороны ромба, если $AB = 25$ см, $\angle BAD = 60^\circ$, $BM = 12,5$ см.

А. 12,5 см и 25 см Б. 13 см и 25 см В. 12,5 см и 24 см.

4. Высота цилиндра равна 10 дм. Площадь сечения цилиндра плоскостью, параллельной оси цилиндра и удаленной на 9 дм от нее, равна 240 дм². Найдите радиус цилиндра.

А. 15 дм. Б. 15,5 дм. В. $15\sqrt{2}$ дм.

5. Площадь осевого сечения конуса равна $0,6$ см². Высота конуса равна 1,2 см. Найдите площадь полной поверхности конуса.

А. $1,5\pi$ см². Б. $0,9\sqrt{2}\pi$ см². В. $0,9\pi$ см².

6. Найдите образующую усеченного конуса. Если радиусы оснований равны 3 см и 6 см, а высота равна 4 см.

А. 5,5 см. Б. 5 см. В. $5\sqrt{2}$ см.

7. Диагональ прямоугольного параллелепипеда равна 18 см и составляет угол в 30° с плоскостью боковой грани и угол в 45° с боковым ребром. Найдите объем параллелепипеда.

А. $729\sqrt{2}$ см³. Б. 729 см³. В. $729\sqrt{2}$ см³.

8. Разверткой боковой поверхности конуса является сектор с дугой β . Найдите β , если высота конуса равна 4 см, а радиус основания равен 3 см.

А. 230° . Б. 250° . В. 216° .

9. Сколько понадобится краски, чтобы покрасить бак цилиндрической формы с диаметром основания 1,5 м и высотой 3 м, если на 1 м² расходуется 200 г краски.

А. 1,125 кг. Б. 1,5 кг. В. $1\frac{3}{8}$ кг

Ответы:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вариант 1	В	А	А	В	Б	Б	А	А	В
Вариант 2	Б	А	В	Б	В	А	А	Б	А
Вариант 3	Б	А	Б	В	А	А	Б	В	В
Вариант 4	А	В	А	А	В	Б	В	В	А

Критерии оценки:

За каждое верно решенное задание студент получает 1 балл.

Оценка 5 ставится, если набрано 8-9 баллов.

Оценка 4 ставится, если набрано 6-7 баллов.

Оценка 3 ставится, если набрано 4-5 баллов

Оценка 2 ставится, если набрано менее 4 баллов.

Тема 12.1. Основные понятия комбинаторики.

Методические рекомендации.

Студент должен знать:

1. Понятие выборки. Виды выборок.
2. Правила суммы и произведения.

3. Основные комбинаторные конструкции: перестановки. Размещения и сочетания с повторениями и без повторений.

**Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 12.1.
Вариант 1**

1. Вычислить $\frac{5!}{6!}$
2. Упростить $\frac{1}{n!} - \frac{1}{(n+1)!}$
3. Вычислить $\frac{P_4 + P_6}{P_3}$
4. Вычислить $A_{13}^5; C_8^4$
5. Сколькими способами можно расставить на полке 6 книг?
6. Сколько флажков 3 разных цветов можно составить из 5 флажков разного цвета?
7. Решить уравнение $C_x^2 = 153$

Вариант 2

1. Вычислить $\frac{5!}{3!+4!}$
2. Упростить $\frac{n!}{(n-2)!}$
3. Вычислить $\frac{P_{20}}{P_4 \cdot P_{16}}$
4. Вычислить $A_{25}^2; C_{36}^5$
5. Сколькими способами собрание, состоящее из 18 человек, может выбрать из своего состава председателя собрания и секретаря?
6. Сколькими способами можно выбрать 3х дежурных, если в классе 30 человек?
7. Решить уравнение $C_{x-2}^2 = 21$

Критерии оценки:

Оценка 5 ставится, если верно выполнены все задания (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка 4 ставится, если выполнены все задания, но имеется одна-две ошибки. Либо не выполнено (или выполнено частично) одно-два задания.

Оценка 3 ставится, если выполнены 5-7 заданий, но имеется две-три ошибки.

Оценка 2 ставится, если допущено более четырех грубых ошибок и(или) выполнено менее половины работы.

Тема 12.2. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.

Методические рекомендации.

Студент должен знать:

2. Основные комбинаторные правила и конструкции: перестановки. Размещения и сочетания с повторениями и без повторений.
3. Свойства число сочетаний.
4. Знать определение орбиты.

Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 12.2.

Вариант 1

1. Шесть девушек водят хоровод. Сколькими различными способами они могут организовать хоровод.
2. Найдите число анаграмм слова МАТЕМАТИКА.
3. Сколькими способами можно выбрать 3х дежурных, если в классе 30 человек?
4. Имеется 3 мальчика и 3 девочки. Каким числом способов их можно расставить в колонну, составленных из пар «мальчик-девочка».

Вариант 2

1. Сколько ожерелий можно составить из 6 различных бусин.
2. Найдите число анаграмм слова ИНФОРМАТИКА.
3. Сколько вариантов распределения 3х путевок в санаторий различного профиля можно составить для 5 претендентов?
4. Имеется 4 мальчика и 4 девочки. Каким числом способов их можно расставить в колонну, составленных из пар «мальчик-девочка».

Критерии оценки:

Оценка 5 ставится, если верно выполнены все задания (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка 4 ставится, если выполнены все задания, но имеется одна-две ошибки. Либо не выполнено (или выполнено частично) одно задание.

Оценка 3 ставится, если выполнены 3-4 задания, но имеется две-три ошибки. Либо не выполнено (или выполнено частично) одно-два задания.

Оценка 2 ставится, если допущено более четырех грубых ошибок и(или) выполнено менее половины работы.

Тема 12.3. Решение задач на перебор вариантов.

Тема 12.4. Формула бинома Ньютона.

Тема 12.5. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Тема 13.1. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.

Методические рекомендации.

Студент должен знать:

1. Понятие события, виды событий.
2. Классическое определение вероятности.
3. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
4. Формулу Бернулли.

Самостоятельная аудиторная работа №16.

Вариант 1

1. При бросании игральной кости вычислить вероятность события «Выпало 2 очка».
2. В мешочке имеется 5 одинаковых кубиков. На всех гранях каждого кубка написана одна из следующих букв: о, п, р, с, т. Найти вероятность того, что на вытянутых по одному и расположенных «в одну линию» кубиков можно будет прочесть слово «спорт».
3. В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобраны семь человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся три женщины.
4. По цели произведено 20 выстрелов, причем зарегистрировано 18 попаданий. Найти относительную частоту попаданий в цель.
5. В ящике имеется 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что все извлеченные детали окажутся окрашены.

Вариант 2

1. При бросании монеты вычислить вероятность выпадения «решки».

2. Пять различных книг расставлены наудачу на одной полке. Найти вероятность того, что две определенные книги окажутся рядом.

3. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобрали 9 студентов, найти вероятность того, что среди отобранных студентов 5 отличников.

4. При испытании партии приборов относительная частота годных приборов оказалась равной 0,9. Найти число годных приборов, если всего было проверено 200 приборов.

5. В конверте среди 100 фотокарточек находится одна розыскиваемая. Из конверта наудачу извлекают 10 карточек. Найти вероятность того, что среди них окажется нужная.

Критерии оценки:

Оценка 5 ставится, если верно выполнены все задания (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка 4 ставится, если выполнены все задания, но имеется одна-две ошибки. Либо выполнено 4 задания.

Оценка 3 ставится, если выполнены 3 задания. Либо 4 выполнено, но имеется две-три ошибки.

Оценка 2 ставится, если допущено более четырех грубых ошибок и(или) выполнено менее половины работы.

Время на выполнение: 60 минут.

Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 13.1.

Вероятность работы автомата в некоторый момент времени равна p . Имеется n независимых работающих автоматов.

Найти вероятность того, что:

- 1) в данный момент работает ровно m автоматов
- 2) не работают все автоматы
- 3) работают все автоматы
- 4) работает более m автоматов
- 5) работает менее m автоматов
- 6) работает не менее m автоматов

№ варианта	p	n	m
1.	0,55	7	4
2.	0,62	6	2
3.	0,7	8	5
4.	0,8	5	3
5.	0,45	10	6
6.	0,1	7	3
7.	0,05	5	2
8.	0,2	6	4
9.	0,07	8	3
10.	0,08	4	2
11.	0,45	5	2
12.	0,52	6	3
13.	0,57	4	2
14.	0,48	7	4
15.	0,5	8	3
16.	0,2	8	3
17.	0,4	6	4
18.	0,67	6	2

19.	0,9	8	5
20.	0,72	9	6
21.	0,3	9	4
22.	0,4	10	5
23.	0,5	11	6
24.	0,6	12	7
25.	0,8	10	8
26.	0,7	9	7
27.	0,6	8	6
28.	0,5	7	5
29.	0,3	7	4
30.	0,5	5	2

Критерии оценки:

За каждое верно решенное задание студент получает 1 балл.

Оценка 5 ставится, если набрано 6 баллов.

Оценка 4 ставится, если набрано 5 баллов.

Оценка 3 ставится, если набрано 3-4 балла

Оценка 2 ставится, если набрано менее 3 баллов.

Тема 13.2. Дискретная случайная величина, закон ее распределения.

Тема 13.3. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.

Тема 13.4. Элементы математической статистики.

Тема 13.5. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана.

Тема 13.6. Понятие о задачах математической статистики.

Тема 13.7. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

Методические рекомендации.

Студент должен знать алгоритмы:

1. построения распределения относительных частот по заданному распределению частот,
2. нахождения эмпирической функции по данному распределению выборки,
3. построения полигона частот по данному распределению выборки,
4. построения гистограммы частот по данному распределению выборки

Самостоятельная аудиторная работа №19.

Вариант 1.

Задание 1. Выборка задана в виде распределения частот, найти распределение относительных частот.

x_i	2	7	6	4	7
n_i	1	3	6	2	11

Задание 2. Найти и построить эмпирическую функцию по данному распределению выборки. Для выполнения этого задания необходимо использовать варианты, предложенные в задании 1.

Задание 3. Построить полигон частот по данному распределению выборки. Для выполнения задания необходимо взять таблицы к заданию 1 при этом убрать из них последний столбец.

Задание 4. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки объема $n=100$ и заполнить в таблице последний столбец.

Номер интервала i	Частичный интервал x_i-x_{i+1}	Сумма частот вариант интервала n_i	Плотность частоты n_i/h
1	2-7	5	
2	7-12	10	
3	12-17	25	
4	17-22	6	
5	22-27	4	

Вариант 2.

Задание 1. Выборка задана в виде распределения частот, найти распределение относительных частот.

x_i	3	15	1	9	7
n_i	1	3	6	2	10

Задание 2. Найти и построить эмпирическую функцию по данному распределению выборки. Для выполнения этого задания необходимо использовать варианты, предложенные в задании 1.

Задание 3. Построить полигон частот по данному распределению выборки. Для выполнения задания необходимо взять таблицы к заданию 1 при этом убрать из них последний столбец.

Задание 4. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки объема $n=100$ и заполнить в таблице последний столбец.

Номер интервала i	Частичный интервал x_i-x_{i+1}	Сумма частот вариант интервала n_i	Плотность частоты n_i/h
1	2-7	5	
2	7-12	10	
3	12-17	25	
4	17-22	6	
5	22-27	4	

Критерии оценки:

Оценка 5 ставится, если верно выполнены все задания (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка 4 ставится, если выполнены все задания, но имеется одна-две ошибки. Либо не выполнено (или выполнено частично) одно задание.

Оценка 3 ставится, если выполнены 3-4 задания, но имеется две-три ошибки. Либо не выполнено (или выполнено частично) одно-два задания.

Оценка 2 ставится, если допущено более четырех грубых ошибок и(или) выполнено менее половины работы.

Время на выполнение: 40 минут.

Внеаудиторная самостоятельная работа по теме 13.7.

Задание 1.

Путем опроса получено $n = 50$ значений признака X (табл. 1.).

Требуется:

- записать дискретный вариационный ряд распределения признака X ;
- составить ряды распределения частот и относительных частот;

- в) построить полигон относительных частот;
 г) найти эмпирическую функцию распределения $F^*(X)$ и построить ее график;
 д) найти основные числовые характеристики вариационного ряда (при необходимости использовать упрощающие формулы):

- 1) выборочное среднее \bar{x}_B ;
- 2) выборочную дисперсию $D_B(X)$;
- 3) выборочное среднее квадратическое отклонение $\sigma_B(X)$;
- 4) моду M_0 ;
- 5) пояснить смысл полученных результатов, в случае возможности – изобразить.

Таблица 1

N вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	2	5	5	2	8	5	8	9	6	6	2	1	5	9	5
2	5	8	6	2	9	2	6	3	6	9	5	5	2	2	2	8
3	7	3	8	1	6	5	9	6	4	5	2	8	5	3	5	9
4	4	2	2	2	2	2	1	9	9	1	2	9	2	6	6	6
5	2	5	5	5	5	2	2	2	1	8	5	6	5	9	8	9
6	5	8	4	8	8	8	6	2	2	1	1	9	2	2	9	6
7	8	5	7	9	5	9	9	2	5	2	8	6	2	5	6	9
8	6	4	1	6	9	6	6	6	2	5	5	9	8	6	4	5
9	9	7	2	9	9	3	1	9	9	3	2	5	9	7	7	7
10	5	4	5	6	2	6	8	6	2	6	5	1	6	7	1	8
11	6	1	8	9	5	9	5	9	5	9	8	8	2	7	2	1
12	8	2	5	1	5	8	2	5	5	8	5	9	5	6	7	4
13	5	5	6	1	6	1	3	1	7	5	2	6	8	2	2	5
14	2	8	2	2	2	1	6	4	7	2	3	9	9	5	2	4
15	5	9	3	5	5	3	9	7	3	3	6	6	6	8	5	2
16	3	6	2	3	8	6	2	7	8	6	7	9	9	5	1	7
17	5	9	3	5	9	9	4	9	3	7	2	1	5	8	9	4
18	1	6	5	8	6	2	6	6	4	2	5	1	2	5	9	2
19	4	9	4	5	8	7	9	9	4	5	6	2	3	2	5	5
20	1	9	5	4	9	6	6	9	3	8	3	5	6	3	8	8
21	4	5	6	5	7	7	9	5	5	4	6	2	9	6	5	9
22	2	8	8	7	9	4	6	8	3	6	9	2	2	4	7	6
23	5	5	5	1	6	4	9	5	9	9	2	7	7	2	9	9
24	3	9	2	8	9	2	1	9	6	4	5	5	2	1	5	2
25	6	9	1	2	5	5	4	9	7	8	7	7	3	4	8	2
26	5	1	4	7	1	9	7	1	6	5	7	9	4	1	5	8
27	8	2	7	1	7	6	7	2	9	7	7	6	1	5	2	9
28	5	3	6	8	1	9	7	2	5	3	4	4	4	4	3	6
29	4	2	1	5	2	6	7	1	1	6	4	4	5	4	6	2
30	1	5	4	2	5	9	2	2	8	4	8	2	2	1	9	5

Критерии оценки:

Оценка 5 ставится, если все задание верно выполнено (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка 4 ставится, если верно выполнено $\frac{3}{4}$ задания.

Оценка 3 ставится, если верно выполнено не менее половины задания.

Оценка 2 ставится, если выполнено менее половины задания.

Тестирование №5.

1. «.....называется совокупность случайно отобранных объектов из генеральной совокупности».	
2. «Последовательность действий» получение практических выводов сбор статистических данных группировка данных статистическая обработка данных	
3. «Если отобранный объект возвращается в генеральную совокупность, то выборка называется, а если нет, то -».	
4. «Выборка называется, если она правильно представляет пропорции генеральной совокупности».	
5. «Статистическимвыборки называется перечень вариант и соответствующих им частот».	
6. При изображении интервального ряда распределения выборки строится	1) диаграмма сравнения 2) гистограмма частот 3) линейная диаграмма 4) круговая диаграмма
7. «Задачасостоит в создании методов сбора и обработки данных».	
8. На рисунке изображен полигон частот для выборки объема 170. Тогда параметр a равен	<div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: right; padding-top: 10px;"> 1) 45 2) 50 3) 55 4) 60 </div>

Критерии оценки:

За каждое задание студент получает 1 балл.

Оценка 5 ставится, если набрано 8 баллов.

Оценка 4 ставится, если набрано 6-7 баллов.

Оценка 3 ставится, если набрано 5-6 баллов

Оценка 2 ставится, если набрано менее 5 баллов.

Время на выполнение: 20 минут

2.4. Пакет экзаменатора.

1. Дидактические единицы, проверяемые на экзамене.

Студент должен за 1- 4 семестры освоить следующие дидактические единицы дисциплины:

Рациональные числа: понятие и состав комплексного числа, арифметические операции над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел.

Обобщение понятия степени: степени с натуральным, целым отрицательным, нулевым, рациональным и иррациональным показателями, свойства степеней, корень n-ой степени и его свойства.

Логарифмы: логарифм положительного числа, основные свойства логарифмов, основное логарифмическое тождество, теоремы о логарифмах произведения, частного, степени и корня, логарифмирование и потенцирование выражений.

Тригонометрические функции числового аргумента: градусное и радианное измерение углов, соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента, преобразования тригонометрических выражений.

Уравнения и неравенства: показательные, логарифмические тригонометрические уравнения различных видов, их решение; решение показательных и логарифмических неравенств.

Функции: понятие функции, свойства функций, построение графиков функций.

Векторы на плоскости и в пространстве: скалярное произведение векторов и его свойства; перпендикулярность прямых и плоскостей.

Производные функций: определение производной функции, физический и геометрический смысл производной, таблица производных функций, правила дифференцирования.

Первообразная и интеграл: понятие первообразной, неопределенного интеграла, определенного интеграла.

Многогранники: призма, параллелепипед, куб, пирамида, усеченная пирамида, тетраэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр.

Тела вращения: цилиндр, конус, усеченный конус, шар, сфера.

Объем: объем и его измерение, формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра, пирамиды, конуса, шара.

2. Структура работы

Работа состоит из 2-х частей и содержит 22 задания:

Часть 1 содержит 18 заданий по следующим темам дисциплины:

«Рациональные числа» (1 задание),

«Степени» (1 задание),

«Логарифмы» (3 задания),

«Тригонометрические функции числового аргумента» (3 задания);

«Уравнения и неравенства» (5 заданий);

«Функции», «Производные функций» (4 задания);

Первообразная и интеграл» (1 задание);

«Многогранники» (2 задания);

«Тела вращения», «Объем» (2 задание);

Из восемнадцати заданий, в третьем задании установить соответствие согласно тексту задания, остальные задания требуют решения.

Часть 2 содержит 4 задания из них два задания по разделу «Уравнения и неравенства», одно по разделу «Многогранники» и одно содержит задание на исследование функции с помощью производной .

Критерии выставления оценок.

Каждое задание Части 1, с 1 по 17, оценивается в 1 балл; задание 18, в котором надо выполнить решение, оценивается в 3 балла.

Каждое задание Части 2 оценивается 3-мя баллами в случае правильного ответа. За задание можно получить 1 балл, если:

- один из найденных корней уравнения правильный,
 - в ответе записан посторонний корень уравнения,
 - в записи промежутков вместо круглой скобки записана квадратная или наоборот.
- ;
- 1 балл ставится, если построен график, но не исследована функция или если проведено исследование функции, но отсутствует график.

Максимальное количество баллов - 30 баллов.

- Оценка *«отлично»* - от 28 до 30 баллов
- Оценка *«хорошо»* - от 20 до 28 баллов
- Оценка *«удовлетворительно»* - от 14 до 20 баллов.
- Оценка *«неудовлетворительно»* - за 13 и менее баллов.

3. Условия выполнения заданий.

Экзамен по математике проводится в письменной форме. На выполнение работы дается 6 академических часа (270 минут). Работы проверяются экзаменатором, результаты сдачи экзамена обучающиеся узнают на следующий день после экзамена. Пересдача экзамена проводится на экзаменационной неделе.

Оборудование: экзаменационный материал, бланк экзаменационного листа для ответа.

Литература для экзаменующихся:

1. Математика: учебник для учреждений нач. и сред. проф. образования / М.И. Башмаков. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 256с.
2. Практические занятия по математике: Учеб. пособие для средних проф. учеб. заведений/Н.В.Богомолов. – 8-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2013. – 495 с.

Образец текста экзаменационной работы:

Примерный вариант экзаменационной работы для проведения письменного экзамена по математике

Критерии оценки выполнения работы

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
<<3>>(удовлетворительно)	9-14
<<4>>(хорошо)	15-20 (не менее одного задания из дополнительной части)
<<5>>(отлично)	21-30 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Обязательная часть

При выполнении заданий 1-8 запишите ход решения и полученный ответ

1.(1 балл) Стоимость 1 л. Бензина 30р. Сколько литров бензина можно купить 500руб, если бензин подорожал на 10%.

2. (1балл) Для подкормки озимых используют комплексное удобрение, расход которого 30 кг. На 1 Га. Определить, сколько надо удобрения на поле размером 800х600м².

3.(1балл) Определить какие из перечисленных точек принадлежат графику :
 $y(x)=3x+1$

A(1;4) B(1;-1) C(0;1) D(2;2)

4.(1 балл) Вычислить значение выражения:

$$16^{\frac{2}{3}} + 4^{\frac{1}{2}} + \sqrt{36}$$

5.(1балл) найти значение $\sin a$, если $\cos a = \frac{1}{2}$ и a лежит в 1 четверти.

6. (1балл) Решить уравнение: $3^{3x+1} + 9^{2x}$.

7. (1 балл) Вычислить значение выражения:

$$\log_3 9 + \log_4 64 + \lg 1000 + \lg 1.$$

$\log_3 9 + \log_4 64 + \lg 1000 + \lg 1$.

8.(1балл) Решить уравнение: $\log_2(2x + 13)=3$.

9.(1балл) Решить неравенство : $100^{2x+1}<0.1$.

Используя график функции $y = f(x)$ определить и записать ответ (рис. См. ниже).

10.(1балл) наибольшее и наименьшее значение функции

11.(1балл)Промежутки возрастания и убывания функции.

12(1балл)При каких значениях x $f(x) \geq 0$

При выполнении 13-18 заданий записать ход решения и полученный ответ:

13.(2балла) Для кровли необходимо закупить шифер. Сколько листов шифера размером 125x175(см) потребуется на 1ряд одного из скатов крыши, если высота чердака 4м, а ширина 6м?

14.(1балл) Тело движется по закону $S(t)=5t-0,5t^2$

Определить в какой момент времени скорость тела будет равна 2.

15.(1балл) Найти область определения функции:

$$y = \lg(x^2 + 4x)$$

16.(1балл) Решить уравнение: $\frac{1}{3}\sqrt{x-4}=3$

17.(1балл) Решить уравнение $2\cos^2 x - 7\cos x = 0$.

18.(1балл) Равнобедренный треугольник сначала вращается вокруг боковой стороны , а затем вокруг основания. Сравните площади поверхностей полученных фигур , если боковая сторона больше основания в 2 раза.

Дополнительная часть.

При выполнении заданий 19-22 запишите ход решения и полученный ответ.

19.(3балл) Найдите промежутки убывания функции

$$y = 2x^3 - 3x^2 - 36x$$

20.(3балла) Основание прямой призмы –равнобедренная трапеция , одно из оснований которой в 2 раза больше другого. Непараллельные боковые грани призмы-квадраты . Высота призмы 6 см. Площадь боковой поверхности призмы 144см^2 .Вычислите объем призмы.

21.(3балла) Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 3 \\ 5^{x+3y} = \frac{1}{5} \end{cases}$$

22.(3балла) Найти решение уравнения :

$\cos^2 x + 6 \sin x - 6 = 0$, , удовлетворяющее условию $\sin x > 0$

Рецензия
на КОС для проведения текущего контроля знаний и
промежуточной аттестации в форме экзамена по учебной дисциплине ОУД (п).03 «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия».

Данный КОС предназначен для контроля качества обучения учебной дисциплины ОУД п).03 Математика алгебра и начала математического анализа; геометрия».

в учреждении среднего профессионального образования, реализующем Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования в рамках основной профессиональной образовательной программы по профессии 35.01.13 «Тракторист - машинист сельскохозяйственного производства. КОС в соответствии с рабочей программой курса, включают в себя задания для проведения текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся о значении математики в профессиональной деятельности и при освоении основной профессиональной образовательной программы, по основным понятиям и законам, предусмотренных ФГОС СПО по данной профессии. Соблюдена преемственность изучения учебной дисциплины ОУД (п).03 «Математика» по отношению к школьному курсу «Математика». Содержание дисциплины позволяет неоднократно возвращаться к знакомому материалу на новом уровне, продолжая формировать систему общих и профессиональных компетенций.

В процессе изучения дисциплины преподавателю предоставляются широкие возможности для использования современных форм организации обучения и контроля знаний и умений студентов, основной упор при этом делается на развитие навыков самостоятельной работы и самоконтроля с помощью информационных технологий.

Данные контрольно оценочные средства соответствуют требованиям ФГОС СПО и рекомендуются для использования в учреждениях среднего профессионального образования.

Рецензент: Обозная Л.А.

преподаватель математики ГБПОУ РО БГИТ, кандидат педагогических наук.