

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ**

**«Владивостокский морской рыбопромышленный колледж»  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования**

**«Дальневосточный государственный технический  
рыбохозяйственный университет»**

**(«ВМРК» ФГБОУ ВО «ДАЛЬРЫБВТУЗ»)**

---

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПД.03 МАТЕМАТИКА: алгебра и начала математического анализа;  
геометрия**

для специальности


26.02.03

Судовождение

Владивосток  
2021

ОДОБРЕН  
Цикловой комиссией  
естественнонаучных и  
математических дисциплин

Председатель:

 А.А. Сухомлинова  
(подпись)

Протокол №1 от 01.09.2021 г.

Составлена в соответствии с  
ФГОС СОО (приказ  
Минобрнауки России № 413 от  
17.05.2012 года с учетом  
изменений) по специальностям  
26.02.03 Судовождение.


Авторы:

преподаватели «ВМРК» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»

Волошина С.В.

  
-----  
подпись

Осипова О.А.

  
-----  
подпись

Романова Г.Н.

  
-----  
подпись

## СОДЕРЖАНИЕ:

1. Пояснительная записка.....	4
2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.....	6
3. Перечень проверочных работ.....	12
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №1.....	14
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №2.....	14
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №3.....	15
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №4.....	16
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №5.....	17
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №6.....	18
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №7.....	19
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №8.....	20
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №9.....	20
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №10.....	21
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №11.....	22
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №12.....	24
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №13.....	25
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №14.....	26
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №15.....	26
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №16.....	31
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №17.....	35
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №18.....	36
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №19.....	37
ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №20.....	38
4. Ответы на проверочные работы.....	40
5. Экзаменационные вопросы.....	47
6. Критерии оценки уровня и качества подготовки студентов.....	49
7. Список используемой литературы:.....	50

## 1. Пояснительная записка.

Фонд оценочных средств учебной дисциплины ПД.03 Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия разработан на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования к результатам освоения основной образовательной программы (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 № 413), в соответствии с письмом Минобрнауки России от 17 марта 2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований Федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования», с учетом Примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия», рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (Протокол № 3 от 21 июля 2015 г.).

Код и наименование специальности	Максимальная учебная нагрузка (всего)	Самостоятельная работа обучающегося (всего)	Консультации	Промежуточн. аттестация	Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)			1 семестр/2 семестр		
					всего	лекции уроки	практ. занятия	всего	лекции уроки	практ. занятия
26.02.03 Судовождение	350	102	14	-	234	192	43	99/135	76/116	23/19

Дисциплина ПД.03 Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия способствует формированию следующих компетенций:

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

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

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

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

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

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

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

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

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

ОК 10. Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и иностранном языке.

Основными формами проведения текущего контроля знаний на занятиях теоретического обучения являются устный опрос, письменное выполнение заданий, выполнение практических работ.

## 2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Результаты обучения		Наименование оценочного средства
		освоенные умения	усвоенные знания	
1	Раздел 1 Повторение. Действительные числа	Выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения; находить значения корня.	Знает и верно применяет алгоритм выполнения арифметических действий над числами; нахождения значений корня алгоритм приближенных значений величин и погрешности вычислений. Ознакомление с понятием корня $n$ -й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней. Формулирование определения корня и свойств корней.	Проверочная работа №1.
2	Раздел 2 Степенная функция	Находить значения степени, записывание корня $n$ -й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Построение графиков степенной функции, решение иррациональных уравнений и неравенств, уравнений, содержащих степени.	Ознакомление с понятием степени с действительным показателем. Формулирование свойств степеней. Знает и верно применяет алгоритм нахождения степени. Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций.	Проверочная работа №2.
3	Раздел 3 Показательная функция	Построение графиков показательной функции. Решение показательных уравнений и неравенств.	Ознакомление со свойствами показательной функции. Знание алгоритма решения показательных уравнений и неравенств.	Проверочная работа №3.
4	Раздел 4 Логарифмическая функция	Построение графиков логарифмических функций. Решение логарифмических уравнений и неравенств. Выполнение	Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов. Ознакомление со	Проверочная работа №4,5.

		преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами логарифмов. Определение области допустимых значений логарифмического выражения.	свойствами логарифмической функции. Знание алгоритма решения логарифмических уравнений и неравенств.	
5	Раздел 5 Тригонометрические формулы	Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением. Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них.	Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи. Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций.	Проверочная работа №6,7.
6	Раздел 6 Тригонометрические функция.	Построение графиков тригонометрических функций. Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений. Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств.	Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений. Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания.	Проверочная работа №8,9.
7	Раздел 7 Комбинаторика.	Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения. Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики.	Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач. Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и	Проверочная работа №10.

			формулами для их вычисления. Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач.	
8	Раздел 8 Элементы теории вероятностей	Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий. Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.	Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей. Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками.	Проверочная работа №11.
9	Раздел 9. Начало математического анализа.	Составление уравнения касательной в общем виде. Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам. Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей	Ознакомление с понятием производной. Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной. Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их. Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона—Лейбница.	Проверочная работа №12-14.
10	Раздел 10. Прямые и плоскости в пространстве.	Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях. Применение признаков и свойств расположения прямых и	Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев	Проверочная работа №15, 16.



		<p>плоскостей при решении задач. Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения. Решение задач на вычисление геометрических величин. Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач.</p>	<p>взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений. Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов. Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства).</p>	
11	Раздел 11. Многогранники	<p>Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников. Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения, развертки многогранников, вычисление площадей поверхностей. Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение свойств симметрии при решении задач. Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач. Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач.</p>	<p>Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств. Применение фактов и сведений из планиметрии. Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников.</p>	Проверочная работа №17.

12	Раздел 12. Тела и поверхности вращения.	Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи. Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел.	Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств. Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере. Проведение доказательных рассуждений при решении задач.	Проверочная работа №18.
13	Раздел 13. Объемы тел	Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел	Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами. Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов. Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы.	Проверочная работа №19.
14	Раздел 14 Координаты и векторы	Построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек. Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками. Применение теории при решении задач на действия с векторами. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.	Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве. Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами. Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Ознакомление с доказательствами теорем	Проверочная работа №20.

			стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов.	
15	Экзамен			Экзаменационные вопросы для подготовки к экзамену.

### 3. Перечень проверочных работ.

№	Название
1	Проверочная работа №1. Степени с рациональными показателями. Арифметический корень натуральной степени.
2	Проверочная работа №2 Построение графиков степенных функций. Решение равносильных и иррациональных уравнений и неравенств.
3	Проверочная работа №3 Показательная функция. Решение показательных уравнений и неравенств.
4	Проверочная работа №4 Вычисление логарифмов.
5	Проверочная работа №5 Построение графиков логарифмических функций. Логарифмические уравнения и неравенства.
6	Проверочная работа №6 Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса угла.
7	Проверочная работа №7 Тригонометрические формулы.
8	Проверочная работа № 8 Решение тригонометрических уравнений и неравенств.
9	Проверочная работа № 9 Построение графиков тригонометрических функций.
10	Проверочная работа № 10 Комбинаторика.
11	Проверочная работа № 11 Теория вероятностей.
12	Проверочная работа № 12 Вычисление производной функции.
13	Проверочная работа № 13 Исследование функции.
14	Проверочная работа № 14 Нахождение первообразной функции.
15	Проверочная работа № 15 Аксиомы стереометрии и следствия из них. Параллельность прямых, прямой и плоскости в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.
16	Проверочная работа № 16 Перпендикулярные прямые. Перпендикулярность прямой и плоскости. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.
17	Проверочная работа № 17 Пирамида и призма.
18	Проверочная работа № 18 Цилиндр. Конус. Сфера и шар.
19	Проверочная работа № 19 Объемы тел.
20	Проверочная работа №20 Векторы.

#### Порядок оформления:

Работа оформляется в отдельной тетради в соответствии с требованиями, предъявляемыми к проверочным работам.

Работы должны быть написаны аккуратно (разборчивый почерк, оставление полей, записаны полностью условия заданий и т.п.). Приступать к выполнению практической работы следует только после проработки теоретического материала на занятиях, по материалам конспектов и учебника «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия» под редакцией Алимов Ш.А, «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия» под редакцией Вернер А.Л.

Проверочная работа выполняется индивидуально каждым студентом и оценивается преподавателем.

**Критерии оценки выполнения проверочных работ:**

«5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объёме, 90-100% выполнения.

«4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.

«3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 50-74%.

«2»- Работа не выполнена или имеются ошибки, процент выполнения 0-50%.

## ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №1

по учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала  
математического анализа; геометрия.

**Тема: Степени с рациональными показателями. Арифметический корень  
натуральной степени.**

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 11-12 примеров.

«хорошо» - верно выполнено 9-10 примеров.

«удовлетворительно» - верно выполнено 6-8 примеров.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 6 примеров.

В-1

- 1) Вычислить: а)  $\sqrt{\frac{1}{9}} + \sqrt[3]{-2\frac{10}{27}} + \sqrt[4]{256}$  б)  $2^{-1}$  в)  $\sqrt[5]{3^7 \cdot 4^5} \cdot \sqrt[5]{3^3}$   
г)  $32^{\frac{1}{5}} - 81^{\frac{1}{4}}$  д)  $\left(\frac{2}{5}\right)^{-1}$  е)  $\sqrt{\frac{4}{25}} + \sqrt[3]{-4\frac{17}{27}} + \sqrt[4]{1296}$  ж)  $\sqrt[8]{4^{10} \cdot 3^5} \cdot \sqrt[8]{4^6 \cdot 3^3}$   
з)  $\sqrt[3]{343m^3} + \sqrt[4]{16m^4} - \sqrt{36m^2}$ ,  $m = -\frac{1}{7}$  и)  $\sqrt[6]{64x^6} + \sqrt[4]{256x^4} - \sqrt{64x^2}$ ,  $x = 0,3$
- 2) Упростить: а)  $(\sqrt[4]{a^3})^{-\frac{4}{3}}$  б)  $a^{\frac{1}{4}} \cdot \sqrt[4]{a^3}$  в)  $(x^{-\frac{7}{4}} \cdot y^{\frac{11}{5}}) : (x^{-\frac{11}{4}} y^{\frac{1}{5}})$

В-2

- 1) Вычислить: а)  $\sqrt{0,81} + \sqrt[3]{-4\frac{12}{125}} + \sqrt[4]{16}$  б)  $4^{-1}$  в)  $\sqrt[4]{3^3 \cdot 7^3} \cdot \sqrt[4]{3 \cdot 7}$   
г)  $16^{\frac{1}{4}} - 125^{\frac{1}{3}}$  д)  $\left(\frac{3}{7}\right)^{-1}$  е)  $\sqrt{\frac{9}{49}} + \sqrt[3]{-5\frac{23}{64}} + \sqrt[5]{243}$  ж)  $\sqrt[10]{6^{14} \cdot 3^8} \cdot \sqrt[10]{6^6 \cdot 3^2}$   
з)  $\sqrt[4]{625c^4} - \sqrt[5]{32c^5} + \sqrt{36c^2}$ ,  $c = -\frac{1}{13}$  и)  $\sqrt[6]{729x^6} - \sqrt[3]{216x^3} - \sqrt{49x^2}$ ,  $x = \frac{3}{5}$
- 2) Упростить: а)  $(\sqrt[11]{a^2})^{-\frac{11}{2}}$  б)  $a^{\frac{1}{7}} \cdot \sqrt[7]{a^6}$  в)  $(a^{\frac{1}{4}} \cdot b^{-\frac{11}{7}}) : (a^{-\frac{7}{4}} b^{\frac{3}{7}})$

## ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №2

по учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала  
математического анализа; геометрия.

**Тема: Построение графиков степенных функций. Решение равносильных и иррациональных уравнений и неравенств.**

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 5 заданий.

«хорошо» - верно выполнено 4 задания.

«удовлетворительно» - верно выполнено 3 задания.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 3 заданий.

**В-1**

1) Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$$y = x^{-3} \quad [-1,2]$$

2) Изобразить схематически график функции и перечислить его свойства:

$$y = (x - 1)^6 + 2$$

3) Равносильны ли уравнения и неравенства? а)  $(x - 3)(x - 5) = 3(x - 5)$  и  $x - 3 = 3$  б)  $(x - 1)(x + 2) < 0$  и  $x^2 + x < 2$

4) Решить уравнение:  $\sqrt{2x - 1} = 3$

5) Решить неравенство:  $\sqrt{3x - 5} < 5$

**В-2**

1) Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$$y = x^6 \quad [-1,2]$$

2) Изобразить схематически график функции и перечислить его свойства:

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

3) Равносильны ли уравнения и неравенства? а)  $(x - 2)(x^2 + 1) = 2(x^2 + 1)$  и  $x - 2 = 2$  б)  $(x - 2)(x + 1) < 3x + 3$  и  $x - 2 < 3$

4) Решить уравнение:  $\sqrt{x + 3} = 4$

5) Решить неравенство:  $\sqrt{2x - 3} > 4$

**ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №3**

**по учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия.**

**Тема: Показательная функция. Решение показательных уравнений и неравенств.**

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 5 заданий.

«хорошо» - верно выполнено 4 задания.

«удовлетворительно» - верно выполнено 3 задания.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 3 заданий.

**В-1**

1) Построить график функции:  $y = 4^x$

2) Определить является ли функция возрастающей или убывающей:  $y = 1,5^{-2x}$

3) Найти точку пересечения графиков:  $y = 4^x$  и  $y = \frac{1}{16}$

4) Решить уравнение: а)  $64^x = \frac{1}{4}$  б)  $7 \cdot 2^x = 224$  в)  $4^{x-1} \cdot 4^{2x} = 16$

г)  $16^x - 17 \cdot 4^x + 16 = 0$

5) Решить неравенство: а)  $5^x > \frac{1}{25}$  б)  $\left(\frac{1}{4}\right)^x > 16$  в)  $4^{2x} \geq \frac{1}{4}$  г)  $16^{3x^2-27} < 1$

**В-2**

1) Построить график функции:  $y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$

2) Определить является ли функция возрастающей или убывающей:  $y = \left(\frac{1}{9}\right)^{-2x}$

3) Найти точку пересечения графиков:  $y = \left(\frac{1}{5}\right)^x$  и  $y = 25$

4) Решить уравнение: а)  $125^x = \frac{1}{5}$  б)  $8 \cdot 3^x = 72$  в)  $6^{2x+1} \cdot 6^{1-x} = 36$

г)  $64^x - 8^x - 56 = 0$

5) Решить неравенство: а)  $7^x \leq \frac{1}{49}$  б)  $\left(\frac{1}{9}\right)^x > 81$  в)  $9^{2x} < \frac{1}{9}$  г)  $15^{7x^2-28} < 1$

**ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №4**

**по учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала  
математического анализа; геометрия.**

**Тема: Вычисление логарифмов.**

Критерии оценивания:



«отлично» - верно выполнено 9-10 примеров.

«хорошо» - верно выполнено 7-8 примеров.

«удовлетворительно» - верно выполнено 5-6 примеров.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 5 примеров.

В-1

1) Вычислите: а)  $\log_9 \frac{1}{81}$  б)  $\log_2 8$  в)  $\lg 10000$  г)  $\log_{0,2} 5$

д)  $\log_{12} 48 + \log_{12} 3$  е)  $\log_{11} 484 - \log_{11} 4$  ж)  $2^{\log_2 5}$  з)  $\frac{\log_3 125}{\log_3 5}$

2) Решить уравнение: а)  $\log_2 x = 3$  б)  $\log_{0,5}(3x + 1) = -2$

В-2

1) Вычислите: а)  $\log_2 \frac{1}{4}$  б)  $\log_4 64$  в)  $\lg 0,001$  г)  $\log_{0,5} 2$

д)  $\log_{12} 16 + \log_{12} 9$  е)  $\log_{11} 363 - \log_{11} 3$  ж)  $7^{\log_7 24}$  з)  $\frac{\log_5 64}{\log_5 4}$

2) Решить уравнение: а)  $\log_3 x = 2$  б)  $\log_{\frac{1}{3}}(4x + 1) = -2$

## ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №5

по учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала  
математического анализа; геометрия.

Тема: Построение графиков логарифмических функций.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 5 заданий.

«хорошо» - верно выполнено 4 задания.

«удовлетворительно» - верно выполнено 3 задания.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 3 заданий.

В-1

1. Вычислить: а)  $\log_5 125$  б)  $\lg 0,01$  в)  $2^{\log_2 3}$  г)  $3^{2 \log_3 7}$  д)  $\log_2 68 - \log_2 17$

2. Построить схематически график функции:  $y = \log_{0,2} x$

3. Сравнить числа:  $\log_{0,2} 3$  и  $\log_{0,2} 2,5$

4. Решить уравнение: а)  $\log_5(3x + 1) = 2$  б)  $\log_3(x + 2) + \log_3 x = 1$

в)  $\ln(x^2 - 6x + 9) = \ln 3 + \ln(x + 3)$

5. Решить неравенство: а)  $\log_3(x - 1) \leq 2$     б)  $\log_{\frac{1}{5}}(2 - x) > -1$

В-2

1. Вычислить: а)  $\log_8 \frac{1}{512}$     б)  $\lg 0,0001$  в)  $7^{\log_7 15}$  г)  $9^{2 \log_9 8}$  д)  $\log_3 27 + \log_3 3$

2. Построить схематически график функции:  $y = \log_2 x$

3. Сравнить числа:  $\log_2 0,7$  и  $\log_2 1,2$

4. Решить уравнение: а)  $\log_4(1 - 3x) = 2$     б)  $\log_6(x - 5) + \log_6 x = 1$

в)  $\ln(x^2 + 6x - 2) = \ln 5 + \ln(2x - 1)$

5. Решить неравенство: а)  $\log_5(x + 1) \geq 2$     б)  $\log_{\frac{1}{7}}(4 + x) < -1$

## ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №6

по учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала  
математического анализа; геометрия.

**Тема: Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса,  
косинуса и тангенса угла.**

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 5 заданий.

«хорошо» - верно выполнено 4 задания.

«удовлетворительно» - верно выполнено 3 задания.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 3 заданий.

В-1

1) Найти значение выражения:  $\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right) \cos \frac{\pi}{4} - \sin \frac{\pi}{3} \cos \frac{\pi}{6}$

2) Может ли синус угла быть равен -2,3?

3) В какой четверти лежит угол  $-\frac{6\pi}{5}$ ?

4) Перевести угол из радиан в градусы  $\frac{12\pi}{5}$ .

5) Перевести угол из градусов в радианы  $20^\circ$ .

В-2

- 1) Найти значение выражения:  $2\operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{3} - \operatorname{ctg}^2 \frac{\pi}{6} - \sin \frac{\pi}{6} \cos \left(-\frac{\pi}{3}\right)$
- 2) Может ли синус угла быть равен 0,781?
- 3) В какой четверти лежит угол  $\frac{10\pi}{11}$ ?
- 4) Перевести угол из радиан в градусы  $\frac{9\pi}{4}$ .
- 5) Перевести угол из градусов в радианы  $15^\circ$ .

### ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №7

**по учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала  
математического анализа; геометрия.**

**Тема: Тригонометрические формулы.**

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 5 заданий.

«хорошо» - верно выполнено 4 задания.

«удовлетворительно» - верно выполнено 3 задания.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 3 заданий.

В-1

- 1) Найти  $\sin \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{1}{\sqrt{5}}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$
- 2) Найти значение выражения:  $\cos 16^\circ \cos 14^\circ - \sin 16^\circ \sin 14^\circ$
- 3) Найти значение выражения:  $\frac{2\operatorname{tg} 22^\circ 30'}{1-\operatorname{tg}^2 22^\circ 30'}$
- 4) Найти значение выражения:  $7\sin^2 \frac{3\pi}{4} + 6$
- 5) Доказать, что  $\sin 35^\circ + \sin 25^\circ = \cos 5^\circ$

В-2

- 1) Найти  $\sin \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = -\frac{1}{\sqrt{3}}$ ,  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$
- 2) Найти значение выражения:  $\sin 67^\circ \cos 23^\circ + \sin 23^\circ \cos 67^\circ$
- 3) Найти значение выражения:  $\cos^2 22^\circ 30' - \sin^2 22^\circ 30'$
- 4) Найти значение выражения:  $5 - 3\cos^2 \frac{\pi}{6}$
- 5) Доказать, что  $\cos 12^\circ - \cos 48^\circ = \sin 18^\circ$

## ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №8

по учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала  
математического анализа; геометрия.

Тема: Решение тригонометрических уравнений и неравенств.

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 8 примеров.

«хорошо» - верно выполнено 6-7 примеров.

«удовлетворительно» - верно выполнено 4-5 примеров.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 4 примеров.

В-1

1) Решить простейшие тригонометрические уравнения: а)  $\sin x = 0$

б)  $\cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$  в)  $\operatorname{tg} x = -\frac{\sqrt{7}}{5}$

2) Решить уравнения: а)  $\operatorname{tg} \left( \frac{x}{2} - \frac{\pi}{3} \right) = 1$  б)  $\sin 3x = -1$  в)  $\cos 3x = 0$

3) Решить тригонометрические уравнения: а)  $4 \cdot \sin^2 x + 12 \cdot \cos x - 9 = 0$

б)  $2 \cdot \sin^2 x - 3 \cdot \sin x - 2 = 0$

В-2

1) Решить простейшие тригонометрические уравнения: а)  $\cos x = 0$

б)  $\sin x = \frac{\sqrt{7}}{3}$  в)  $\operatorname{tg} x = \frac{\sqrt{3}}{3}$

2) Решить уравнения: а)  $\operatorname{tg} \left( \frac{x}{3} + \frac{\pi}{6} \right) = \sqrt{3}$  б)  $\sin 4x = -1$  в)  $\cos 4x = 0$

3) Решить тригонометрические уравнения: а)  $10 \cdot \cos^2 x - 9 \cdot \sin x - 3 = 0$

б)  $2 \cdot \sin^2 x - 3 \cdot \sin x + 1 = 0$

## ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №9

по учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала  
математического анализа; геометрия.

Тема: Построение графиков тригонометрических функций.

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 5 заданий.

«хорошо» - верно выполнено 4 задания.

«удовлетворительно» - верно выполнено 3 задания.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 3 заданий.

В-1

1) Найти множество значений функции: а)  $y = \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) - 2$

б)  $y = 3 - 5\sin x$

2) Выяснить, является ли функция четной (нечетной):  $y = x \cdot \sin \frac{x}{2}$

3) Найти область определения функции: а)  $y = \sin \frac{3}{x-1}$  б)  $y = \cos \sqrt{2x-4}$

4) Возрастает или убывает функция  $y = \sin x$  на промежутке: а)  $\left[-\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$

б)  $[-4; -4,5]$

5) В каких точках функция  $y = \sin x$  на промежутке  $[0; -3\pi]$  равна нулю.

В-2

1) Найти множество значений функции: а)  $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) + 1$

б)  $y = 1 - 2\cos x$

2) Выяснить, является ли функция четной (нечетной):  $y = 2 \cdot \cos^2 x$

3) Найти область определения функции: а)  $y = \cos \frac{5}{x+1}$  б)  $y = \sin \sqrt{2-4x}$

4) Возрастает или убывает функция  $y = \cos x$  на промежутке: а)  $\left[-\frac{\pi}{2}; -\pi\right]$

б)  $[-1,5; -3]$

5) В каких точках функция  $y = \cos x$  на промежутке  $[0; -3\pi]$  равна нулю.

## ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №10

по учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала  
математического анализа; геометрия.

Тема: Комбинаторика.

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 5 заданий.

«хорошо» - верно выполнено 4 задания.

«удовлетворительно» - верно выполнено 3 задания.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 3 заданий.

В-1

1) Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков? 1) 30 2) 100 3) 120 4) 5

2. В 9«Б» классе 32 учащихся. Сколькими способами можно сформировать команду из 4 человек для участия в математической олимпиаде? 1) 128

2) 35960 3) 36 4) 46788

3. Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными? 1) 10 2) 60 3) 20 4) 30

4. Вычислить:  $6! - 5!$  1) 600 2) 300 3) 1 4) 1000

5. Решить относительно  $n$  уравнение:  $\frac{P_{n+2}}{P_n} = 12$  1) 8 2) 9 3) 7 4) 2

В-2

1) Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5? 1) 100 2) 30 3) 5 4) 120

2. Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей?

1) 3 2) 6 3) 2 4) 1

3. Сколькими способами из 9 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков. 1) 10000 2) 60480 3) 56 4) 39450

4. Вычислите:  $6! + 4!$  1) 544 2) 10 3) 30 4) 744

5. Решить относительно  $n$  уравнение:  $\frac{1}{P_{n-4}} = \frac{20}{P_{n-2}}$  1) 2 2) 4 3) 12 4) 7

## ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №11

по учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала  
математического анализа; геометрия.

Тема: Теория вероятностей.

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 5 заданий.

«хорошо» - верно выполнено 4 задания.

«удовлетворительно» - верно выполнено 3 задания.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 3 заданий.

В-1

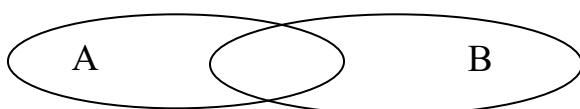
1) Из колоды карт 36 листов вынимают 1 карту. Найти вероятность того, что эта карта или валет черной масти или шестерка.

2) Бросают 2 игральных тетраэдра. Найти вероятность, что на первом выпадет 3, а на втором - четное число.

3) Являются ли события А и В независимыми, если

$$P(A) = 0,017, P(B) = 0,77, P(A \cdot B) = 0,01309$$

4) Перерисовать и закрасить  $A+B$ , если



5) Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания первого стрелка 0,73, вероятность попадания второго стрелка 0,6. Каждый стреляет по одному разу. Найти вероятность того, что, хотя бы один из стрелков попадет по мишени.

В-2

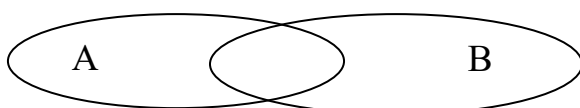
1) Из колоды карт 36 листов вынимают 1 карту. Найти вероятность того, что эта карта или дама красной масти или туз.

2) Бросают 3 игральных кости. Найти вероятность, что сумма выпавших очков не меньше 18.

3) Являются ли события А и В независимыми, если

$$P(A) = 0,00007, P(B) = 0,707, P(A \cdot B) = 0,0004949 .$$

4) Перерисовать и закрасить  $A \cdot B$ , если



5) Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность промаха первого стрелка 0,69, вероятность промаха второго стрелка 0,6. Каждый стреляет по одному разу. Найти вероятность того, что, хотя бы один из стрелков промахнется.

## ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №12

по учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала  
математического анализа; геометрия.

Тема: Вычисление производной функции.

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 8 заданий.

«хорошо» - верно выполнено 6-7 заданий.

«удовлетворительно» - верно выполнено 4-5 заданий.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 4 заданий.

В-1

$$1) y = -\frac{7}{9}x^9 - \frac{2}{5}x^5 - 2x^3 - \frac{3}{5}$$

$$2) y = 3\operatorname{tg}x - \frac{1}{3}$$

$$3) y = e^x - 4 \sin x$$

$$4) y = (7x + 4)^5$$

$$5) y = 3e^{3x} + 2 \cos x$$

$$6) y = x \cdot \operatorname{tg}3x + 2^x$$

7) Тело движется прямолинейно в вертикальном направлении по закону

$h(t) = -8t^2 + 18t + 13$  ( $t$  – время,  $h$  – расстояние от поверхности Земли до тела). Определите скорость в момент времени  $t = 1$ .

8) Найдите значение производной функции  $y(x) = x \cdot \sin 2x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .

В-2

$$1) y = \frac{7}{8}x^8 + \frac{2}{3}x^3 - 6x^2 - \frac{13}{15}$$

$$2) y = 2\operatorname{ctg}x + \frac{11}{13}$$



3)  $y = e^x + 4 \cos x$

4)  $y = (2 - 4x)^5$

5)  $y = 2e^{5x} - 6 \sin x$

6)  $y = x \cdot \operatorname{ctg} 2x - 7^x$

7) Тело движется прямолинейно в вертикальном направлении по закону  $h(t) = 3t^3 - 8t - 1$  ( $t$  – время,  $h$  – расстояние от поверхности Земли до тела).  
Определите скорость в момент времени  $t = 1$ .

8) Найдите значение производной функции  $y(x) = x \cdot \cos 3x$  в точке  $x_0 = \pi$ .

### ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №13

по учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала  
математического анализа; геометрия.

Тема: Исследование функции.

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 5 заданий.

«хорошо» - верно выполнено 4 задания.

«удовлетворительно» - верно выполнено 3 задания.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 3 заданий.

В-1

1) Дана функция  $f(x) = x^3 - 3x$ . Найдите промежутки возрастания функции.

2) Найдите наименьшее значение функции  $y = x^2 + 4x - 3$  на отрезке  $[0; 2]$ .

3) Найдите максимум функции  $f(x) = \frac{x^4}{2} - x^3 - x^2$ .

4) Написать уравнение касательной к графику функции  $y = 1,5x^2 - 4$  в точке с абсциссой  $x_0 = 2$ .

5) Построить график функции:  $y = x^3 - 3x^2 + 2$ .

В-2

1) Дана функция  $f(x) = -x^3 + 3x$ . Найдите промежутки возрастания функции.

2) Укажите точку экстремума функции  $f(x) = \frac{1}{4}x^4 + 8x - 20$ .

3) Найдите максимум функции  $f(x) = \frac{x^4}{2} + x^3 - x^2$ .

- 4) Написать уравнение касательной к графику функции  $y = 2x^2 - 8x$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .
- 5) Построить график функции:  $y = x^3 + 3x^2 - 1$ .

### ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №14

**по учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала  
математического анализа; геометрия.**

**Тема: Нахождение первообразной функции.**

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 9-10 примеров.

«хорошо» - верно выполнено 7-8 примеров.

«удовлетворительно» - верно выполнено 5-6 примеров.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 5 примеров.

В-1

- 1) Вычислите неопределенные интегралы: а)  $\int 7dx$  б)  $\int x^8 dx$  в)  $\int \frac{1}{x} dx$  г)  $\int \sin x$   
д)  $\int 8e^x$  е)  $\int 4 \cos x$  ж)  $\int (7x - 8)^4 dx$  з)  $\int (7x^2 - 3x^3 + 4x^5) dx$
- 2) Вычислите определенные интегралы: а)  $\int_{-1}^0 (x^3 + 2x) dx$  б)  $\int_4^5 (4 - x)^3 dx$

В-2

- 1) Вычислите неопределенные интегралы: а)  $\int 5dx$  б)  $\int x^6 dx$  в)  $\int \frac{1}{x} dx$  г)  $\int \cos x$   
д)  $\int 4e^x$  е)  $\int 6 \sin x$  ж)  $\int (3x + 9)^6 dx$  з)  $\int (5x^3 - 4x^2 + 7x^4) dx$
- 2) Вычислите определенные интегралы: а)  $\int_{-2}^3 (4x^3 - 3x^2 + 2x + 1) dx$   
б)  $\int_{-1}^2 \left( \frac{4}{3}x^3 - \frac{3}{4}x^2 + 5 \right) dx$

### ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №15

**учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала  
математического анализа; геометрия.**

**Тема: Аксиомы стереометрии и следствия из них. Параллельность  
прямых, прямой и плоскости в пространстве. Взаимное расположение  
двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.**

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнен тест и 5-6 задач.

«хорошо» - верно выполнен тест и 2-4 задачи.

«удовлетворительно» - верно выполнено 9-12 вопросов теста.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 9 вопросов теста.

В-1

Уровень А

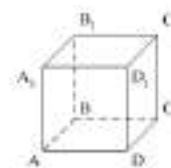
1. Какое утверждение неверное?

- 1) Через любые три точки проходит плоскость, и притом только одна.
- 2) Через две пересекающиеся прямые проходит плоскость, и притом только одна.
- 3) Через две параллельные прямые проходит плоскость, и притом только одна.

2. Параллелограмм ABCD лежит в плоскости  $\alpha$ , если...

- 1)  $A \in \alpha, B \in \alpha$ ;      2)  $A \in \alpha, C \in \alpha$ ;      3)  $A \in \alpha, B \in \alpha, O \in \alpha, O = AC \cap BD$ .

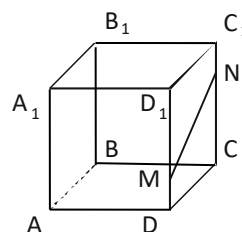
3.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – куб. Тогда плоскости (ABC) и  $(DD_1 C_1)$ ...



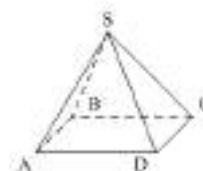
- 1) пересекаются;    2) не пересекаются;    3) совпадают.

4. Прямая MN не пересекает плоскость...

- 1) (ABC);    2)  $(AA_1 B_1)$     3)  $(BB_1 C_1)$



5. SABCD – четырёхугольная пирамида. Прямая SD не пересекает прямую... 1) BC; 2) AD; 3) SC.



6. Две различные плоскости не могут иметь...

- 1) общую точку;    2) общую прямую;    3) три общих точки, не лежащие на одной прямой.

7. Какое утверждение неверное? 1)  $a \in \alpha, a \cap \beta \Rightarrow \alpha \cap \beta$ .

2)  $a \in \alpha, b \in \beta, a \cap b \Rightarrow \alpha \cap \beta$ .    3)  $a \in \alpha, \alpha \cap \beta = c \Rightarrow a \cap c$ .

8. Точки A, B, C и D не лежат в одной плоскости. Тогда прямые AB и CD...

- 1) пересекающиеся;    2) параллельные;    3) скрещивающиеся.

9. Для доказательства параллельности двух прямых достаточно утверждать, что они... 1) не пересекаются; 2) перпендикулярны некоторой прямой  
3) не пересекаются и лежат в одной плоскости.

10. Точка F не лежит в плоскости параллелограмма ABCD, M – середина DF, N – середина BF. Тогда прямые AM и CN...

1) скрещиваются; 2) пересекаются; 3) параллельны.

11. Средняя линия MN трапеции ABCD лежит в плоскости  $\alpha$ . Вершина A не принадлежит данной плоскости. Тогда прямая BC... 1) лежит в плоскости  $\alpha$ ; 2) пересекает плоскость  $\alpha$ ; 3) параллельна плоскости  $\alpha$ .

12. Какое утверждение неверное?

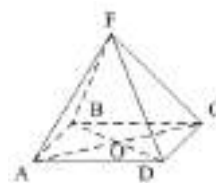
1) Если прямая, не лежащая в данной плоскости, параллельна какой-нибудь прямой, лежащей в этой плоскости, то она параллельна данной плоскости.

2) Если прямая параллельна плоскости, то она параллельна любой прямой, лежащей в этой плоскости. 3) Если прямая параллельна плоскости, то она не пересекает ни одну прямую, лежащую в этой плоскости.

Уровень В

1. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  пересекаются по прямой m. Точка A лежит в плоскости  $\alpha$ , точка B – в плоскости  $\beta$ . Тогда прямая AB лежит в плоскости  $\beta$ , если...

2. ABCD – параллелограмм.  $F \notin (ABC)$ . Плоскости (AFC) и (BFD) пересекаются по прямой...



3. Дан треугольник MKP. Плоскость, параллельная прямой МК пересекает MP в точке  $M_1$ , PK – в точке  $K_1$ . МК = 18 см, MP :  $M_1P$  = 12 : 5. Тогда длина отрезка  $M_1K_1$  равна... (рис 1)

4. Через концы отрезка AB, не пересекающего плоскость  $\alpha$ , и точку C – середину этого отрезка, проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1$ ,  $B_1$  и  $C_1$  соответственно.  $AA_1$  = 6 см,  $CC_1$  = 9 см. Тогда длина отрезка  $BB_1$  равна... (рис 2)

5. Плоскость, параллельная основаниям трапеции  $ABCD$ , пересекает стороны  $AD$  и  $CD$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно.  $CN = ND$ .  $AD = 6$  см,  $BC = 4$  см. Тогда длина отрезка  $MN$  равна... (рис 3)

6.  $M, H, P$  – середины соответственно сторон  $AD, DC, AB$ .  $KH \parallel (ABD)$ .  $AC = 8$  см,  $BD = 10$  см. Периметр четырёхугольника  $MHKP$  равен... (рис 4)

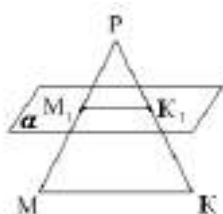


рис 1

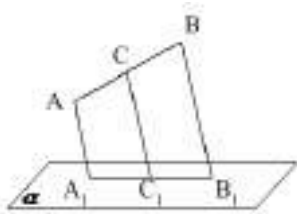


рис 2

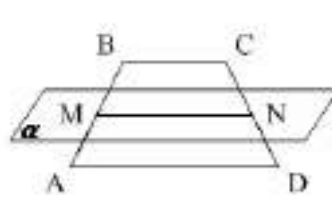


рис 3

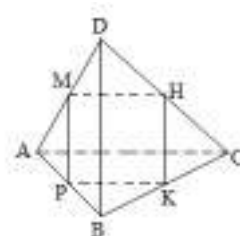


рис 4

В-2

Уровень А

1. Верно, что... 1) любые три точки лежат в одной плоскости; 2) любые четыре точки не лежат в одной плоскости; 3) через любые три точки, не лежащие на одной прямой, проходит плоскость, и при том только одна.

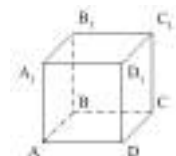
2.  $AB$  и  $CD$  – диаметры окружности с центром  $O$ . Все точки окружности лежат в плоскости  $\alpha$ , если...

- 1)  $A \in \alpha, C \in \alpha, O \in \alpha$ ; 2)  $D \in \alpha, C \in \alpha, O \in \alpha$ ; 3)  $A \in \alpha, B \in \alpha, O \in \alpha$ .

3. Через прямые  $m$  и  $k$  можно провести более одной плоскости. Тогда прямые  $m$  и  $k$ ... 1) пересекаются; 2) параллельные; 3) совпадают.

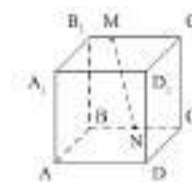
4.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – куб. Тогда плоскости  $(AB_1 C_1)$  и  $(CDD_1)$ ...

- 1) пересекаются; 2) не пересекаются; 3) совпадают.



5. Прямая  $MN$  не пересекает плоскость...

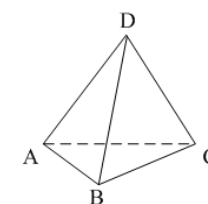
- 1)  $(AA_1 B_1)$ ; 2)  $(ABC)$ ; 3)  $(AA_1 D_1)$ .



6.  $DABC$  – треугольная пирамида. Прямая  $BD$  не пересекает прямую... 1)  $AC$ ; 2)  $AD$ ; 3)  $BC$ .

7. Через три точки  $A, B$  и  $C$  можно провести единственную плоскость. Тогда точки... 1) не лежат на одной прямой;

- 2) лежат на одной прямой; 3) совпадают.



8. Прямые АВ и ВС...

1) параллельные; 2) пересекающиеся; 3) скрещивающиеся.

9. Нельзя провести плоскости через две прямые, если они...

1) параллельные; 2) пересекающиеся; 3) скрещивающиеся.

10. Какое утверждение о прямых неверное?

1)  $PK \cap CC_1$ . 2)  $PK \cap A_1D_1$ . 3)  $PK \dot{=} A_1D_1$ .

11. Какое утверждение верное?

1) Если одна из двух параллельных прямых пересекает данную плоскость, то и другая прямая пересекает эту плоскость.

2) Если одна из двух параллельных прямых параллельна данной плоскости, то и другая прямая параллельна данной плоскости.

3) Если две прямые параллельны данной плоскости, то они параллельны.

12. Точки М и N соответственно середины сторон АВ и ВС треугольника ABC.

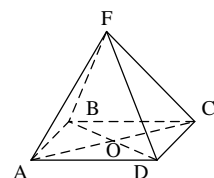
Прямая MN лежит в плоскости  $\alpha$ . Точка В не принадлежит данной плоскости.

Тогда прямая AC... 1) лежит в плоскости  $\alpha$ ; 2) пересекает плоскость  $\alpha$ ;

3) параллельна плоскости  $\alpha$ .

Уровень В

1. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  пересекаются по прямой  $m$ . Точка А лежит в плоскости  $\alpha$ , точка В – в плоскости  $\beta$ . Тогда прямая АВ лежит в плоскости  $\alpha$ , если...



2. ABCD – параллелограмм.  $F \notin (ABC)$ . Плоскости (ADF) и (OFC) пересекаются по прямой...

3. Дан треугольник ВСЕ. Плоскость, параллельная СЕ, пересекает ВЕ в точке  $E_1$ , ВС – в точке  $C_1$ .

$BC = 28$  см,  $C_1E_1 : CE = 3 : 8$ . Тогда длина отрезка  $BC_1$  равна... (рис 1)

4. Через концы отрезка АВ, не пересекающего плоскость  $\alpha$ , и точку С – середину этого отрезка, проведены параллельные прямые, пересекающие

плоскость  $\alpha$  в точках  $A_1, B_1$  и  $C_1$  соответственно.  $AA_1 = 12$  см,  $CC_1 = 10$  см.

Тогда длина отрезка  $BB_1$  равна... (рис 2)

5. Плоскость, параллельная основаниям AD и BC трапеции ABCD, пересекает стороны AB и CD в точках M и N соответственно.  $AM = MB$ .

$AD = 10$  см,  $BC = 6$  см. Тогда длина отрезка MN равна... (рис 3)

6. M, H, K – середины соответственно сторон AD, DC, CB.

$MP \parallel (BCD)$ .  $AC = 10$  см,  $BD = 8$  см. Периметр четырёхугольника MNKP равен... (рис 4)

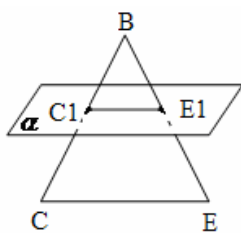


рис 1

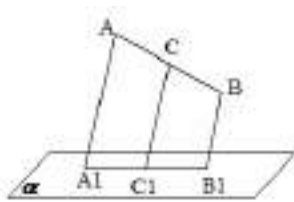


рис 2

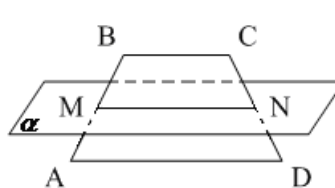


рис 3

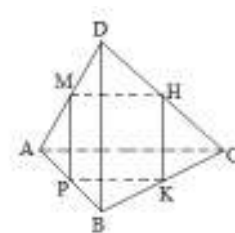


рис 4

## ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №16

учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала  
математического анализа; геометрия.

**Тема: Перпендикулярные прямые. Перпендикулярность прямой и  
плоскости. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.**

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнен тест и 2 задачи.

«хорошо» - верно выполнен тест и 1 задача.

«удовлетворительно» - верно выполнено 9-15 вопросов теста.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 9 вопросов теста.

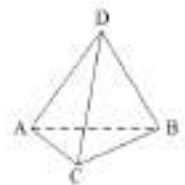
В-1

Уровень А

1. Прямая  $m$  перпендикулярна к прямым  $a$  и  $b$ , лежащим в плоскости  $\alpha$ , но  $m$  не перпендикулярна к плоскости  $\alpha$ . Тогда прямые  $a$  и  $b$ ...

1) параллельны; 2) пересекаются; 3) скрещиваются.

2. Плоскость  $\alpha$  проходит через вершину А ромба ABCD перпендикулярно диагонали AC. Тогда диагональ BD... 1) перпендикулярна плоскости  $\alpha$ ;  
 2) параллельна плоскости  $\alpha$ ; 3) лежит в плоскости  $\alpha$ .
3.  $a \parallel \alpha, b \perp \alpha$ . Тогда прямые a и b не могут быть...  
 1) скрещивающимися; 2) перпендикулярными; 3) параллельными.
4. Прямая перпендикулярна плоскости круга, если она перпендикулярна двум...  
 1) радиусам; 2) диаметрам; 3) хордам.
5.  $AF \perp \alpha$ . (РИС 1) Неверно, что... 1)  $FM > AF$ ; 2)  $FK > FM$ ; 3)  $AK < FK$ .
6.  $BF \perp (ABC)$ . (РИС 2) Прямые CD и CF не будут перпендикулярными, если ABCD будет... 1) прямоугольником; 2) ромбом; 3) квадратом.
7.  $AD \perp (ABC)$ . (РИС 3) Прямые DM и BC будут перпендикулярными, если AM будет... 1) биссектрисой; 2) медианой; 3) высотой.
8. В треугольнике ABC AM – медиана, AD – биссектриса, AH – высота.  $AF \perp (ABC)$ . (РИС 4) Тогда расстояние от точки F до прямой BC это длина отрезка... 1) FM; 2) FD; 3) FH.
9. ABCD – параллелограмм,  $AC \cap BD = O$ .  $FO \perp (ABC)$ . (РИС 5).  
 FO – расстояние от точки F до прямой AC. Тогда ABCD не может быть...  
 1) прямоугольником; 2) ромбом; 3) квадратом.
10.  $\Delta ABC$ .  $FK \perp AC, FN \perp BC, FK = FN$ .  $FO \perp (ABC), O \in CM$ . (РИС 6)  
 Тогда CM – .. 1) биссектриса; 2) медиана; 3) высота.
11.  $(ABC) \perp (ABD)$ . Тогда основание перпендикуляра, опущенного из точки D на плоскость (ABC), лежит... 1) вне треугольника ABC;  
 2) на стороне AB; 3) внутри треугольника ABC.
12. Какое утверждение неверное?  
 1) Если одна из двух плоскостей проходит через прямую, перпендикулярную к другой плоскости, то такие плоскости перпендикулярны.  
 2) Если плоскости перпендикулярны, то линия их пересечения перпендикулярна любой прямой, лежащей в одной из данных плоскостей.





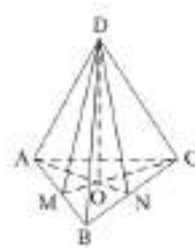
3) Плоскость, перпендикулярная линии пересечения двух данных плоскостей, перпендикулярна к каждой из этих плоскостей.

13. Не может плоскость быть не перпендикулярной данной плоскости, если она проходит через прямую... 1) параллельную данной плоскости; 2) перпендикулярную данной плоскости; 3) не перпендикулярную данной плоскости.

14. Количество двугранных углов параллелепипеда равно...

1) 8; 2) 12; 3) 24.

15.  $\triangle ABC$ , AN и CM – высоты.  $DO \perp (ABC)$ . Градусная мера  $\angle ABCD$  равна градусной мере угла... 1) ABD; 2) AND; 3) ACD.



Уровень В

1.  $AB \perp \alpha$ ,  $\angle ACB = 30^\circ$ ,  $AC = 16$  см,  $BD = 6$  см. (РИС 7). Тогда  $AD = \dots$

2.  $\triangle ABC$ ,  $\angle ACB = 90^\circ$ ,  $AB = 5$  см,  $AC = \sqrt{13}$  см.  $BD \perp (ABC)$ .  $\angle(CD, (ABC)) = 30^\circ$ . Тогда длина перпендикуляра BD равна...(РИС 8)

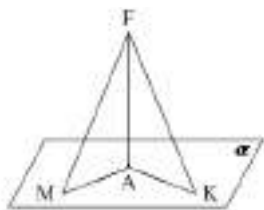


рис 1

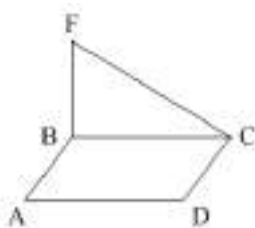


рис 2

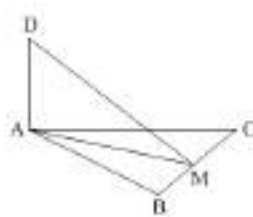


рис 3

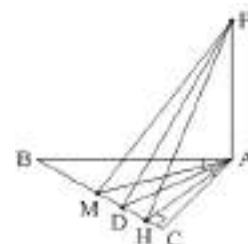


рис 4

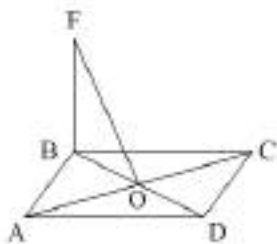


рис 5

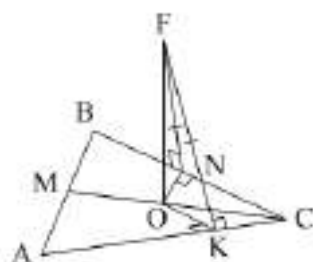


рис 6

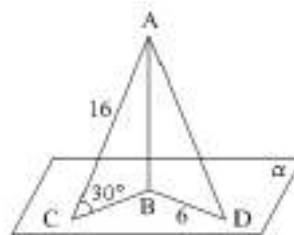


рис 7

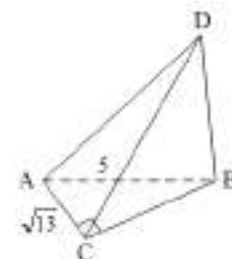


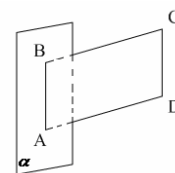
рис 8

В-2

Уровень А

1. Диагональ AC квадрата ABCD перпендикулярна некоторой плоскости  $\alpha$ , проходящей через точку A. Тогда диагональ BD... 1) перпендикулярна плоскости  $\alpha$ ; 2) параллельна плоскости  $\alpha$ ; 3) лежит в плоскости  $\alpha$ .

2. ABCD – параллелограмм,  $AB \in \alpha$ ,  $BC \perp \alpha$ . Тогда ABCD не может быть... 1) ромбом; 2) квадратом; 3) прямоугольником.



3.  $a \parallel b$ ,  $a \perp c$ . Прямые b и c не могут быть... 1) параллельными; 2) перпендикулярными; 3) скрещивающимися.

4.  $BD \perp \alpha$ . (РИС 1) Верно, что... 1)  $BC < AD$ ; 2)  $AB > AD$ ; 3)  $AD > DC$ .

5.  $BF \perp (ABC)$ . Прямые AC и FO не будут перпендикулярными, если ABCD будет...(РИС 2) 1) прямоугольником; 2) ромбом; 3) квадратом.

6. ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> – куб. (РИС 3) Прямые a и b не перпендикулярны на рисунке... 1) 1; 2) 2; 3) 3.

7. Точка M равноудалена от вершин треугольника ABC. Тогда проекция точки M на плоскость ABC есть... 1) точка пересечения высот; 2) центр описанной около  $\Delta ABC$  окружности; 3) центр вписанной в  $\Delta ABC$  окружности.

8. ABCD – параллелограмм.  $BF \perp (ABC)$ . (РИС 4) CF – расстояние от F до прямой CD. Тогда ABCD не может быть...

1) ромбом; 2) квадратом; 3) прямоугольником.

9. В треугольнике ABC AM – медиана, AD – биссектриса, AH – высота. Тогда расстояние от точки F до прямой BC равно длине отрезка... (РИС5)

1) FM; 2) FD; 3) FH.

10. Точка M равноудалена от сторон AB и AC треугольника ABC. Тогда проекция точки M на плоскость ABC лежит на прямой, содержащей...(РИС6)

1) биссектрису угла A треугольника ABC; 2) медиану, проведённую к стороне BC треугольника ABC; 3) высоту, проведённую из вершины A треугольника ABC.

11. Линейным углом двугранного угла нельзя назвать угол, возникающий при пересечении двугранного угла плоскостью, перпендикулярной... 1) ребру двугранного угла;

2) одной из граней двугранного угла;

3) граням двугранного угла.

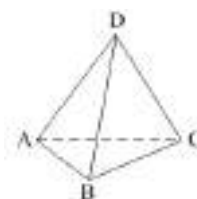
12.  $\alpha \cap \beta = c$ ,  $a \in \alpha$ ,  $b \in \beta$ . Тогда  $\angle(ab)$  – это линейный угол двугранного угла между плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ , если...

- 1)  $b \perp \alpha$ ;                      2)  $a \perp c$ ;                      3)  $a \perp c$ ,  $b \perp c$ .



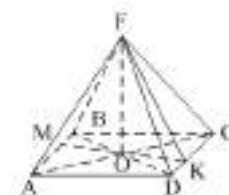
13.  $(ABC) \perp (ACD)$ . Тогда основание перпендикуляра, опущенного из точки D на плоскость (ABC), лежит...

- 1) внутри треугольника ABC;                      2) на стороне AC;  
3) на стороне BC.



14. Количество двугранных углов тетраэдра равно...

- 1) 4;                      2) 6;                      3) 12.



15. ABCD – ромб, МК – высота.  $FO \perp (ABC)$ . Тогда градусная мера  $\angle ADCF$  равна градусной мере...

- 1) FDO;                      2) FKO;                      3) FDA.

Уровень В

1.  $AB \perp \alpha$ ,  $\angle ACB = 45^\circ$ ,  $AC = 6\sqrt{2}$  см,  $BD = 8$  см. Тогда  $AD = \dots$  (РИС 7)

2.  $\triangle ABC$ ,  $\angle ACB = 90^\circ$ ,  $AB = 15$  см,  $BC = 9$  см.  $AD \perp (ABC)$ ,  $AD = 5$  см.

Тогда расстояние от точки D до прямой BC равно... (РИС 8)

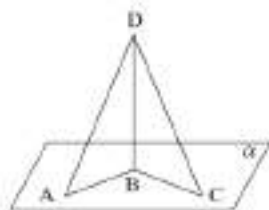


рис 1

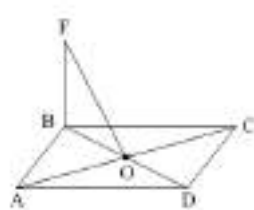


рис 2

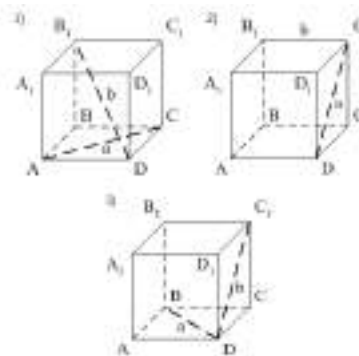


рис 3

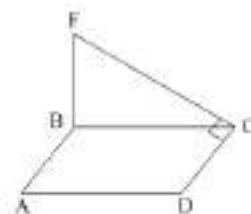


рис 4

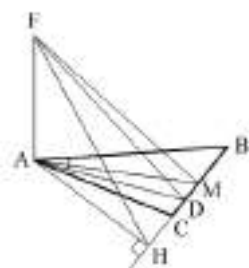


рис 5

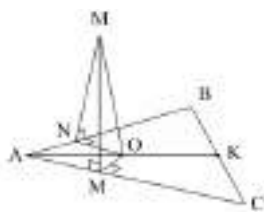


рис 6

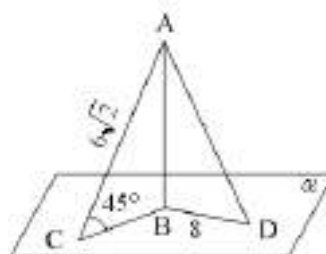


рис 7

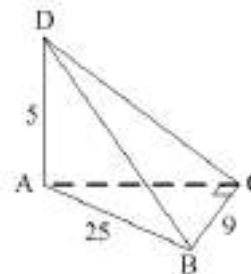


рис 8

### ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №17

учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала

**математического анализа; геометрия.**

**Тема: Пирамида и призма.**

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 3 задания.

«хорошо» - верно выполнено 2 задания.

«удовлетворительно» - верно выполнено 1 задания.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 1 задания.

**В-1**

1. Диагональ прямоугольного параллелепипеда с плоскостью основания образует угол  $45^{\circ}$ , стороны основания равны 15 и 20 см. Найдите высоту параллелепипеда.

2. Основанием прямой треугольной призмы является прямоугольный треугольник с катетами 8 см и 6 см. Площадь большей боковой грани равна  $40 \text{ см}^2$ . Найдите высоту призмы.

3. В правильной треугольной пирамиде боковое ребро с плоскостью основания образует угол  $45^{\circ}$ . Высота пирамиды равна 18 см. Найдите площадь основания пирамиды.

**В-2**

1. Диагональ правильной четырёхугольной призмы равна 10 см и образует с боковой гранью угол  $30^{\circ}$ . Найдите площадь основания призмы.

2. Основанием прямой треугольной призмы является прямоугольный треугольник с катетами 8 см и 15 см. Площадь большей боковой грани равна  $102 \text{ см}^2$ . Найдите высоту призмы.

3. Дана треугольная пирамида  $DABC$ . Известно, что ребро  $DA$  перпендикулярно плоскости  $ABC$ , треугольник  $ABC$  — равносторонний,  $AD=4$  и  $AB=6$ . Найдите тангенс двугранного угла при ребре  $BC$ .

**ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №18**

**учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала**

**математического анализа; геометрия.**

## **Тема: Цилиндр. Конус. Сфера и шар.**

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 3 задания.

«хорошо» - верно выполнено 2 задания.

«удовлетворительно» - верно выполнено 1 задания.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 1 задания.

**В-1**

1. Радиус основания цилиндра равен 5 см, а высота цилиндра равна 6 см. Найдите площадь сечения, проведенного параллельно оси цилиндра на расстоянии 4 см от нее.

2. Радиус шара равен 17 см. Найдите площадь сечения шара, удаленного от его центра на 15 см.

3. Радиус основания конуса равен 3 м, а высота 4 м. Найдите образующую и площадь осевого сечения.

**В-2**

1. Высота цилиндра 8 дм, радиус основания 5 дм. Цилиндр пересечен плоскостью параллельно оси так, что в сечении получился квадрат. Найдите расстояние от этого сечения до оси цилиндра.

2. Радиус сферы равен 15 см. найдите длину окружности сечения, удаленного от центра сферы на 12 см.

3. Образующая конуса равна 10 наклонена к плоскости основания под углом в  $30^{\circ}$ . Найти высоту конуса и площадь осевого сечения.

## **ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №19**

**учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала  
математического анализа; геометрия.**

**Тема: Объемы тел.**

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 5 заданий.

«хорошо» - верно выполнено 4 задания.

«удовлетворительно» - верно выполнено 3 задания.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 3 заданий.

В-1

1. Чему равен объем конуса с диаметром 6 см и высотой 5 см?
2. Объем цилиндра равен  $100\pi$  м<sup>3</sup>. Чему равен радиус основания, если высота равна 4 м?
3. В основании прямой призмы лежит прямоугольник со сторонами 3 см и 4 см. Высота призмы 2 см. Найти объем призмы.
4. Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды равно 4 см и образует с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите объем пирамиды.
5. Прямоугольная трапеция с острым углом  $30^\circ$  вращается вокруг боковой стороны, которая перпендикулярна основаниям. Основания трапеции равны  $\sqrt{3}$  см и  $3\sqrt{3}$  см, а большая боковая сторона 5 см. Найти объем тела вращения.

В-2

1. Чему равен объем конуса с высотой 3 см и диаметром 8 см?
2. Объем цилиндра равен  $80\pi$  м<sup>3</sup>. Чему равна высота, если радиус основания равен 4 м?
3. В основании прямой призмы лежит прямоугольник со сторонами 2 см и 3 см. Высота призмы 4 см. Найти объем призмы.
4. Длина стороны основания правильной четырехугольной пирамиды равна 6 см, а боковое ребро образует с плоскостью основания угол  $30^\circ$ . Найдите объем пирамиды.
5. Прямоугольная трапеция с острым углом  $60^\circ$  вращается вокруг боковой стороны, которая перпендикулярна основаниям. Меньшее основание трапеции равно 2 см, а ее высота  $3\sqrt{3}$  см. Найти объем тела вращения.

## **ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА №20**

**учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала  
математического анализа; геометрия.**

**Тема: Векторы.**

Критерии оценивания:

«отлично» - верно выполнено 8 заданий.

«хорошо» - верно выполнено 6-7 заданий.

«удовлетворительно» - верно выполнено 4-5 заданий.

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 4 заданий.

В-1

1. Упростите выражение:  $\overline{MN} - \overline{PQ} - \overline{NM} + \overline{PT} + \overline{RQ} + \overline{TR}$  .

2. Упростите выражение:  $3(\vec{a} + \vec{b}) - 4(2\vec{a} - \vec{b}) + \vec{a}$  .

3. Найдите координаты вектора  $\overline{AB}$ , если  $A(5; -1; 3)$ ,  $B(2; -2; 4)$  .

4. Даны векторы  $\vec{b}\{3; 1; -2\}$  и  $\vec{c}\{1; 4; -3\}$ . Найдите  $2\vec{b} - \vec{c}$  .

5. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ , если:

$$\vec{m} = \vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}, \quad \vec{n} = 2\vec{a} - \vec{b}, \quad |\vec{a}| = 2, \quad |\vec{b}| = 3, \quad \vec{a} \wedge \vec{b} = 60^\circ, \quad \vec{c} \perp \vec{a}, \quad \vec{c} \perp \vec{b}.$$

6. Даны точки  $A(3;0;0)$ ,  $B(0;-4;0)$ ,  $C(0;0;-1)$ . Найти косинус угла между прямыми  $AB$  и  $AC$ .

7. Дана точка  $C(-3,2,-4)$ . Найдите проекцию точки  $C$  на ось  $Ox$  и плоскость  $Oyz$ .

8. Известны координаты вершин треугольника  $C(-2;3;1)$ ,  $D(2;-4;3)$ ,  $E(-2;-3;1)$ .  $DK$  – медиана треугольника. Найдите  $DK$ .

В-2

1. Упростите выражение:  $\overline{LP} + \overline{MS} + \overline{EN} - \overline{MN} - \overline{PL} + \overline{SE}$  .

2. Упростите выражение:  $\vec{m} + 3(2\vec{m} - \vec{n}) - 2(\vec{m} - \vec{n})$  .

3. Найдите координаты вектора  $\overline{CD}$ , если  $C(6; 3;-2)$ ,  $D(2; 4;-5)$ .

4. Даны вектора  $\vec{a}\{5; -1; 2\}$  и  $\vec{b}\{3; 2; -4\}$ . Найдите  $\vec{a} - 2\vec{b}$  .

5. Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ , если:

$$\vec{m} = 2\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}, \quad \vec{n} = \vec{a} - 2\vec{b}, \quad |\vec{a}| = 3, \quad |\vec{b}| = 2, \quad \vec{a} \wedge \vec{b} = 60^\circ, \quad \vec{c} \perp \vec{a}, \quad \vec{c} \perp \vec{b}.$$

6. Даны точки  $M(-6;0;0)$ ,  $N(0;8;0)$ ,  $T(0;0;2)$ . Найти косинус угла между прямыми  $MN$  и  $MT$ .

7. Дана точка  $A(3,-2,-4)$ . Найдите проекцию точки  $A$  на ось  $Oy$  и плоскость  $Oxz$ .

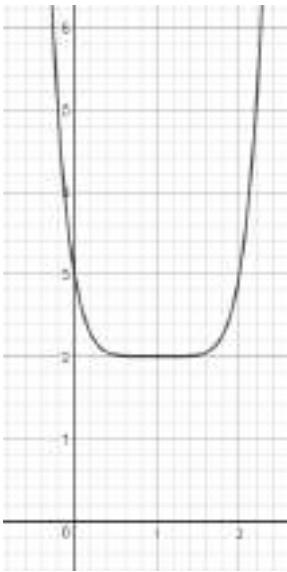
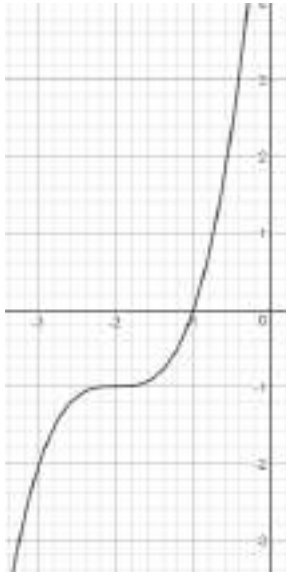
8. Известны координаты вершин треугольника  $A(2;-1;-3)$ ,  $B(-3;5;2)$ ,  $C(-2;3;-5)$ .  $BM$  – медиана треугольника. Найдите  $BM$ .

#### 4. Ответы на проверочные работы.

##### Проверочная работа №1

	1 задание									2 задание		
	а)	б)	в)	г)	д)	е)	ж)	з)	и)	а)	б)	в)
В-1	3	0,5	36	-1	2,5	$4\frac{11}{15}$	48	$-\frac{3}{7}$	-0,6	$\frac{1}{a}$	a	$xy^2$
В-2	1,3	0,25	21	-3	$2\frac{1}{3}$	$1\frac{19}{28}$	108	$-\frac{9}{13}$	-6	$\frac{1}{a}$	a	$\frac{a^2}{b^2}$

##### Проверочная работа №2

В-1		В-2	
1.	$y_{\text{наим.}} = -1, \quad y_{\text{наиб.}} = \frac{1}{8}.$	1.	$y_{\text{наим.}} = 0, \quad y_{\text{наиб.}} = 64.$
2.	<p>1) <math>D(y): (-\infty; \infty)</math>                  2) <math>E(y): [2; \infty)</math>                  3) <math>y \uparrow</math> при <math>x \in (1; \infty)</math>  <math>y \downarrow</math> при <math>x \in (-\infty; 1)</math>                  4) ограничена снизу                  5) <math>y_{\text{наим.}} = 2</math> при <math>x = 1</math></p> 	2.	<p>1) <math>D(y): (-\infty; \infty)</math>                  2) <math>E(y): (-\infty; \infty)</math>                  3) <math>y \uparrow</math> при <math>x \in (-\infty; \infty)</math>                  4) не ограничена                  5) наибольшего и наименьшего значений нет</p> 
3.	<p>а) неравносильны (6; 5 и 6)                  б) равносильны (-2; 1)</p>	3.	<p>а) равносильны (4)                  б) неравносильны (-1; 5) и <math>(-\infty; 5)</math></p>
4.	5 (О.Д.З. $x \geq 0,5$ )	4.	13 (О.Д.З. $x \geq -3$ )
5.	$[1\frac{2}{3}; 10)$	5.	$(9,5; \infty)$



Проверочная работа №3

В-1		В-2	
1.		1.	
2.	↓	2.	↑
3.	$\left(-2; \frac{1}{16}\right)$	3.	$(-2; 25)$
4.	а) $-\frac{1}{3}$ б) 5 в) 1 г) 0 и 2	4.	а) $-\frac{1}{3}$ б) 2 в) 0 г) 1
5.	а) $(-2; \infty)$ б) $(-\infty; -2)$ в) $[-0,5; \infty)$ г) $(-3; 3)$	5.	а) $(-\infty; -2]$ б) $(-\infty; -2)$ в) $(-\infty; -0,5)$ г) $(-2; 2)$

Проверочная работа №4

	1 задание								2 задание	
	а)	б)	в)	г)	д)	е)	ж)	з)	а)	б)
В-1	-2	3	4	-1	2	2	5	3	8 (О.Д.З. $x > 0$ )	1 (О.Д.З. $x > -\frac{1}{3}$ )
В-2	-2	3	-3	-1	2	2	24	3	9 (О.Д.З. $x > 0$ )	2 (О.Д.З. $x > -\frac{1}{4}$ )

Проверочная работа №5

В-1		В-2	
1.	а) 3 б) -2 в) 3 г) 49 д) 2	1.	а) -3 б) -4 в) 15 г) 64 д) 4
2.		2.	

3.	$\log_{0,2} 3 < \log_{0,2} 2,5$	3.	$\log_2 0,7 < \log_2 1,2$
4.	а) 8 (О.Д.З. $x > -\frac{1}{3}$ ) б) 1 (О.Д.З. $x > 0$ ) в) 0;9 (О.Д.З. $(-3; 3) \cup (3; \infty)$ )	4.	а) -5 (О.Д.З. $x < \frac{1}{3}$ ) б) 6 (О.Д.З. $x > 5$ ) в) 1;3 (О.Д.З. $x > \frac{1}{2}$ )
5.	а) (1; 10] б) (-3; 2)	5.	а) [24; $\infty$ ) б) (3; $\infty$ )

### Проверочная работа №6

	1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание
В-1	-1,25	нет	II четверть	$432^0$	$\frac{\pi}{9}$
В-2	2,75	да	II четверть	$405^0$	$\frac{\pi}{12}$

### Проверочная работа №7

В-1		В-2	
1.	$\sin \alpha = \frac{2}{\sqrt{5}}$ $tg \alpha = -2$ $ctg \alpha = -\frac{1}{2}$	1.	$\sin \alpha = -\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$ $tg \alpha = \sqrt{2}$ $ctg \alpha = \frac{1}{\sqrt{2}}$
2.	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	2.	1
3.	1	3.	$\frac{\sqrt{2}}{2}$
4.	9,5	4.	2,75
5.	$\sin 35^0 + \sin 25^0 =$ $2 \sin \frac{60^0}{2} \cos \frac{60^0}{2} =$ $= 2 \sin 30^0 \cos 5^0 = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \cos 5^0 =$ $= \cos 5^0 \#$	5.	$\cos 12^0 - \cos 48^0 =$ $-2 \sin \frac{60^0}{2} \sin \left(-\frac{36^0}{2}\right) =$ $-2 \sin 30^0 \cdot (-\sin 18^0) = 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot$ $\sin 18^0 = \sin 18^0 \#$

Проверочная работа №8

В-1		В-2	
1.	а) $x = \pi n, n \in Z$ б) $x = \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$ в) $x = -\arctg \frac{\sqrt{7}}{5} + \pi n, n \in Z$	1.	а) $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$ б) $x = (-1)^n \arcsin \frac{\sqrt{7}}{3} + \pi n, n \in Z$ в) $x = \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$
2.	а) $x = \frac{7\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$ б) $x = -\frac{\pi}{6} + \frac{2\pi n}{3}, n \in Z$ в) $x = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{3}, n \in Z$	2.	а) $x = \frac{\pi}{2} + 3\pi n, n \in Z$ б) $x = -2\pi + 8\pi n, n \in Z$ в) $x = \frac{\pi}{8} + \frac{\pi n}{4}, n \in Z$
3.	а) решений нет б) $x = (-1)^{n+1} \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$	3.	а) решений нет б) $x_1 = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$ $x_2 = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$

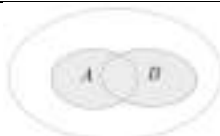
Проверочная работа №9


В-1		В-2	
1.	а) $[-3; -1]$ б) $[-2; 8]$	1.	а) $[0; 2]$ б) $[-1; 3]$
2.	четная	2.	четная
3.	а) $D(y): (-\infty; 1) \cup (1; \infty)$ б) $D(y): [2; \infty)$	3.	а) $D(y): (-\infty; -1) \cup (-1; \infty)$ б) $D(y): (-\infty; 0,5]$
4.	а) $\downarrow$ б) $\downarrow$	4.	а) $\uparrow$ б) $\uparrow$
5.	$y = 0$ при $x = -3\pi; -2\pi; -\pi; 0.$	5.	$y = 0$ при $x = -\frac{5\pi}{2}; -\frac{3\pi}{2}; -\frac{\pi}{2}.$

Проверочная работа №10

	1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание
В-1	3	2	4	1	4
В-2	4	1	2	4	4

Проверочная работа №11

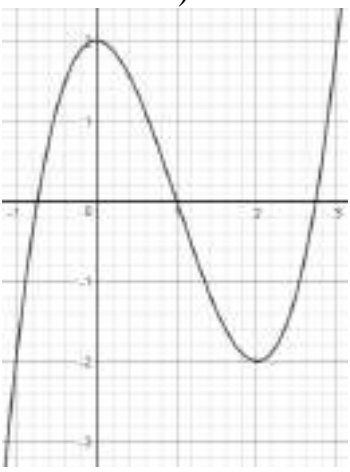
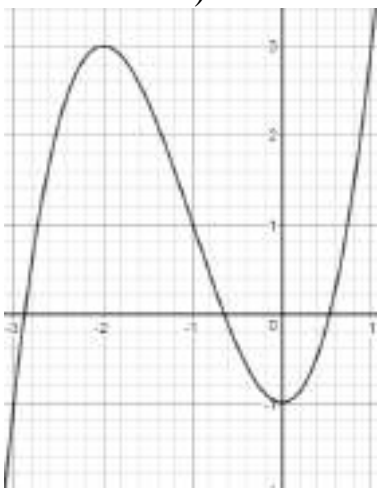
	1	2	3	4	5
В-1	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{12}$	являются независимыми		0,454

В-2	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{216}$	не являются независимыми		0,462
-----	---------------	-----------------	--------------------------	--	-------

### Проверочная работа №12

В-1		В-2	
1.	$y' = -7x^8 - 2x^4 - 6x^2$	1.	$y' = 7x^7 + 2x^2 - 12x$
2.	$y' = \frac{3}{\cos^2 x}$	2.	$y' = -\frac{2}{\sin^2 x}$
3.	$y' = e^x - 4 \cos x$	3.	$y' = e^x - 4 \sin x$
4.	$y' = 35(7x + 4)^4$	4.	$y' = -20(2 - 4x)^4$
5.	$y' = 9e^{3x} - 2 \sin x$	5.	$y' = 10e^{5x} - 6 \cos x$
6.	$y' = \operatorname{tg} 3x + \frac{3x}{\cos^2 3x} + 2^x \ln 2$	6.	$y' = \operatorname{ctg} 2x - \frac{2x}{\sin^2 2x} - 7^x \ln 7$
7.	$v = 2$	7.	$v = 1$
8.	$y' \left( \frac{\pi}{2} \right) = -\pi$	8.	$y'(\pi) = -1$

### Проверочная работа №13

В-1		В-2	
1.	$f(x) \uparrow: (-\infty; -1) \cup (1; \infty)$ $f(x) \downarrow: (-1; 1)$	1.	$f(x) \uparrow: (-1; 1)$ $f(x) \downarrow: (-\infty; -1) \cup (1; \infty)$
2.	$y_{\text{наим.}}(-2) = -7$	2.	$x = -2$
3.	$x_{\text{max}} = 0$	3.	$x_{\text{max}} = 0$
4.	$y = 6x - 10$	4.	$y = -4x - 2$
5.	1) $D(y): (-\infty; \infty)$ 2) $f(x) \uparrow: (-\infty; 0) \cup (2; \infty)$ $f(x) \downarrow: (0; 2)$ 3) $x_{\text{max}} = 0, y_{\text{max}} = 2$ $x_{\text{min}} = 2, y_{\text{min}} = -2$ 4) 	5.	1) $D(y): (-\infty; \infty)$ 2) $f(x) \uparrow: (-\infty; -2) \cup (0; \infty)$ $f(x) \downarrow: (-2; 0)$ 3) $x_{\text{max}} = -2, y_{\text{max}} = 3$ $x_{\text{min}} = 0, y_{\text{min}} = -1$ 4) 

Проверочная работа №14

В-1		В-2	
1.	а) $F(x) = 7x + C$ б) $F(x) = \frac{x^9}{9} + C$ в) $F(x) = \ln x + C$ г) $F(x) = -\cos x + C$ д) $F(x) = 8e^x + C$ е) $F(x) = 4 \sin x + C$ ж) $F(x) = \frac{(7x-8)^5}{35} + C$ з) $F(x) = \frac{7x^3}{3} - \frac{3x^4}{4} + \frac{2x^6}{3} + C$	1.	а) $F(x) = 5x + C$ б) $F(x) = \frac{x^7}{7} + C$ в) $F(x) = \ln x + C$ г) $F(x) = \sin x + C$ д) $F(x) = 4e^x + C$ е) $F(x) = -6 \cos x + C$ ж) $F(x) = \frac{(3x+9)^7}{21} + C$ з) $F(x) = \frac{5x^4}{4} - \frac{4x^3}{3} + \frac{7x^5}{5} + C$
2.	а) -1,25 б) -0,25	2.	а) 40 б) 17,75

Проверочная работа №15

	часть А											
	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)	11)	12)
В-1	1	3	1	2	1	3	3	3	3	1	3	2
В-2	3	1	3	1	3	1	1	2	3	2	1	3
часть В												
	1)	2)	3)	4)	5)	6)						
В-1	<i>Ает</i>	FO	7,5	12	5	18						
В-2	<i>Вет</i>	AF	10,5	8	8	18						

Проверочная работа №16

	часть А														
	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)	11)	12)	13)	14)	15)
В-1	1	2	3	2	2	2	3	3	1	1	2	2	2	2	2
В-2	2	1	1	1	1	3	2	1	3	1	2	3	2	2	2
часть В															
В-1	10	2													
В-2	10	13													

Проверочная работа №17

	1)	2)	3)
В-1	25	4	$18\sqrt{3}$
В-2	25	6	$\frac{4}{3\sqrt{3}}$

Проверочная работа №18

	1)	2)	3)
В-1	36	$64\pi$	$l = 5, S_{\text{осев.сеч.}} = 12$
В-2	3	$18\pi$	$h = 5, S_{\text{осев.сеч.}} = 25\sqrt{3}$

Проверочная работа №19

	1)	2)	3)	4)	5)
В-1	$15\pi$	5	24	$\frac{16\sqrt{3}}{3}$	$32,5\pi$
В-2	$16\pi$	5	24	$12\sqrt{6}$	$39\sqrt{3}\pi$

Проверочная работа №20

В-1		В-2	
1.	$2\vec{MN}$	1.	$2\vec{LP}$
2.	$7\vec{b} - 4\vec{a}$	2.	$5\vec{m} - \vec{n}$
3.	$\vec{AB}\{-3; -1; 1\}$	3.	$\vec{CD}\{-4; 1; -3\}$
4.	$2\vec{b} - \vec{c}\{5; -2; -1\}$	4.	$\vec{a} - 2\vec{b}\{-1; -5; 10\}$
5.	$\vec{m} \cdot \vec{n} = -1$	5.	$\vec{m} \cdot \vec{n} = 11$
6.	$\cos(\vec{AB} \wedge \vec{AC}) = \frac{9}{5\sqrt{10}}$	6.	$\cos(\vec{MN} \wedge \vec{MT}) = \frac{9}{5\sqrt{10}}$
7.	на OX: $C(-3; 0; 0)$ на OYZ: $C(0; 2; -4)$	7.	на OY: $A(0; -2; 0)$ на OXZ: $A(3; 0; -4)$
8.	$DK = 6$	8.	$BM = \sqrt{61}$

## 5. Экзаменационные вопросы.

1. Числовые множества.
2. Аксиомы стереометрии и следствия из них.
3. Степени с натуральными и целыми показателями и их свойства.
4. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
5. Арифметический корень натуральной степени. Свойства корней.
6. Параллельность прямой и плоскости в пространстве. Параллельность плоскостей.
7. Логарифмы. Свойства логарифмов.
8. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярность плоскостей.
9. Десятичные и натуральные логарифмы. Число  $e$ . Формула перехода к новому основанию.
10. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах.
11. Радианная мера угла. Определение  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$  и  $\operatorname{tg} \alpha$ . Знаки  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$  и  $\operatorname{tg} \alpha$ .
12. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол.
13. Зависимость между  $\sin$ ,  $\cos$  и  $\operatorname{tg}$  одного и того же угла.  $\sin$ ,  $\cos$  и  $\operatorname{tg}$  углов  $\alpha$  и  $-\alpha$ .
14. Многогранники. Призма. Правильная призма. Прямая и наклонная призма.
15. Формулы сложения. Формулы синуса и косинуса двойного угла.
16. Параллелепипед. Прямоугольный параллелепипед. Куб.
17. Формулы суммы и разности синусов, косинусов. Формулы половинного угла.
18. Пирамида. Правильная пирамида. Тетраэдр.
19. Уравнения  $\cos x = a$ ,  $\sin x = a$ . Уравнение  $\operatorname{tg} x = a$ .
20. Цилиндр.
21. Степенная функция, ее свойства и график.
22. Конус.

23. Показательная функция, ее свойства и график.
24. Сфера и шар.
25. Логарифмическая функция, ее свойства и график.
26. Объем и его измерения. Объем куба, прямоугольного параллелепипеда.
27. Тригонометрические функции, их свойства и графики.
28. Объем призмы.
29. Равносильные, рациональные и иррациональные уравнения и неравенства.
30. Объем цилиндра.
31. Показательные уравнения и неравенства.
32. Объем пирамиды.
33. Тригонометрические уравнения и неравенства.
34. Объем конуса.
35. Производная, её геометрический и физический смысл.
36. Объем шара, шарового сегмента, шарового слоя, сектора.
37. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования.
38. Векторы в пространстве. Действия над векторами.
39. Применение производной к исследованию и построению графиков функций.
40. Координаты точки и координаты вектора. Разложение вектора по координатным векторам.
41. Первообразная, нахождение первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл.
42. Длина вектора. Расстояние между двумя точками. Скалярное произведение векторов.
43. Комбинаторика. Правило произведения, перестановки и размещения, сочетания и их свойства



44. Элементы теории вероятностей. События. Комбинации событий. Противоположное событие. Вероятность события. Сложение вероятностей. Независимые события. Умножение вероятностей.

## **6. Критерии оценки уровня и качества подготовки студентов**

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

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

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

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

## 7. Список используемой литературы:

### Основная:

1. Алимов Ш.А. Математика: алгебра и начала анализа, геометрия. 10-11 кл. - М.: Просвещение, 2021.

2. Вернер А.Л. Математика: алгебра и начала анализа, геометрия. 10 кл. и 11 кл. - М.: Просвещение, 2021.

### Дополнительная:

3. Методические указания по проведению практических работ по учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала анализа; геометрия, 2021 г.

4. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия, 2021 г.

5. Методические указания и контрольные задания для студентов заочной формы обучения по учебной дисциплине ПД. 03 Математика: алгебра и начала анализа; геометрия, 2021 г.

### Рекомендуемые интернет - ресурсы:

6. <http://mathprofi.ru/> - вся математика в одном месте. Это математический портал, на котором вы найдете любой материал по математическим дисциплинам.