

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 23.09.2026 13:09:09

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»

Невинномысский технологический институт (филиал) СКФУ
Отделение среднего профессионального образования

Директор
НТИ (филиал) СКФУ
канд.тех.наук, доцент,
Ефанов А.В.

Фонд оценочных средств
СОО.02.01 Математика

Специальность 38.02.03 Операционная деятельность в логистике

Форма обучения очная

Фонд оценочных средств учебной дисциплины СОО.02.01 Математика разработан на основании федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике и рабочей программы дисциплины.

Фонд оценочных средств учебной дисциплины разработан:
Пашковским А.В., д-ром. техн. наук, профессором, заведующий кафедрой ГМД НТИ
(филиал) СКФУ

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации предназначен для оценивания знаний, умений, уровня сформированности компетенций студентов, обучающихся по специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике по дисциплине СОО.02.01 Математика.

ФОС составлен на основе ФГОС среднего общего образования и рабочей программы дисциплины СОО.02.01 Математика.

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме контрольной работы (1 семестр) и экзамена (2 семестр) с выставлением отметки по системе «отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно».

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

ФОС позволяет оценить личностные, метапредметные и предметные результаты в соответствии с требованиями рабочей программы.

Личностные результаты освоения основной образовательной программы обучающимися должны отражать

духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

а) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;

б) базовые исследовательские действия:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;

разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

в) работа с информацией:

владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

а) общение:

б) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

8.3. Овладение универсальными регулятивными действиями:

а) самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;
способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

б) самоконтроль:

использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;

г) принятие себя и других людей:

принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;

признавать свое право и право других людей на ошибки;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

По учебному предмету "Математика" (включая разделы "Алгебра и начала математического анализа", "Геометрия", "Вероятность и статистика") (углубленный уровень) требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

1) умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

2) умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;

3) умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

4) умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

5) умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;

6) умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;

7) умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать

уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

8) умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;

умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;

умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;

9) умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;

10) умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;

умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;

11) умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;

12) умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;

13) умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

14) умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основание, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;

15) умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;

16) умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;

17) умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3 , определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

18) умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;

19) умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

1.3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и

	личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

1.4. Виды контроля и методы оценки

Элемент учебной дисциплины	Виды контроля и методы оценки			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Методы оценки	Проверяемые ОК	Методы оценки	Проверяемые ОК
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы			Контрольная работа	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4
Тема 1.1 Повторение курса математики основной школы	Устный опрос Практическое занятие	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Раздел 2. Корни и степени. Иррациональные уравнения				
Тема 2.1 Понятие корня. Функции $y = \sqrt[n]{x}$	Устный опрос Практическое занятие Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Тема 2.2 Иррациональные уравнения	Устный опрос Практическое занятие Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Тема 2.3 Понятие степени. Свойства степени. Степенная функция	Устный опрос Практическое занятие Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Раздел 3. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства				
Тема 3.1 Показательная функция, ее свойства.	Устный опрос Практическое занятие Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Тема 3.2 Показательные уравнения, системы уравнений и неравенства	Устный опрос Практическое занятие Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Раздел 4. Логарифмы. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства				
Тема 4.1 Логарифм и его свойства	Устный опрос Практическое занятие Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Тема 4.2 Логарифмическая функция	Устный опрос Практическое занятие	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		

	Тестирование			
Тема 4.3 Логарифмические уравнения, системы уравнений и логарифмические неравенства	Устный опрос Практическое занятие Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Раздел 5. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств				
Тема 5.1 Общие методы решения уравнений и неравенств. Равносильность уравнений и неравенств	Устный опрос Практическое занятие Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Раздел 6. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств				
Тема 6.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла	Устный опрос Практическое занятие	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Тема 6.2 Формулы тригонометрии	Устный опрос Практическое занятие Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Тема 6.3 Тригонометрические функции	Устный опрос Практическое занятие Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Тема 6.4 Тригонометрические уравнения и неравенства	Устный опрос Практическое занятие Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Раздел 7. Комплексные числа				
Тема 7.1 Комплексные числа, действия с ними	Устный опрос Практические занятия	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Раздел 8. Производная функции и ее применение				
Тема 8.1 Понятие последовательности	Устный опрос Практические занятия Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Тема 8.2 Производная. Правила дифференцирования.	Устный опрос Практические занятия Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		

Геометрический и физический смысл производной				
Тема 8.3 Исследование функции с помощью производной	Устный опрос Практические занятия Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Раздел 9. Первообразная и интеграл				
Тема 9.1 Понятие первообразной функции. Правила нахождения	Устный опрос Практические занятия	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Тема 9.2 Неопределенный и определенный интегралы. Формула Ньютона-Лейбница	Устный опрос Практические занятия	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Раздел 10. Множества				
Тема 10.1 Множества. Операции над множествами	Устный опрос Практические занятия	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Раздел 11. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики				
Тема 11.1 Основные понятия комбинаторики	Устный опрос Практические занятия	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Тема 11.2 События. Вероятность событий	Устный опрос Практические занятия	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Тема 11.3 Элементы математической статистики	Устный опрос Практические занятия	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Раздел 12. Геометрия. Прямые и плоскость в пространстве				
Тема 12.1 Геометрия на плоскости	Устный опрос Практические занятия Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Тема 12.2 Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей	Устный опрос Практические занятия Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Тема 12.3 Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	Устный опрос Практические занятия Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		

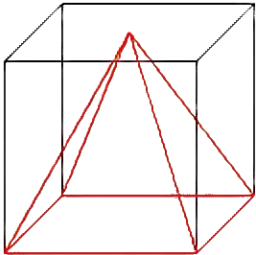
Тема 12.4 Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	Устный опрос Практические занятия Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Раздел 13. Фигуры в пространстве. Многогранники				
Тема 13.1 Многогранники. Основные понятия	Устный опрос Практические занятия Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Тема 13.2 Призма				
Тема 13.3 Параллелепипед, куб	Устный опрос Практические занятия Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Раздел 14. Фигуры в пространстве. Тела вращения				
Тема 14.1 Цилиндр	Устный опрос Практические занятия Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Тема 14.2 Конус	Устный опрос Практические занятия Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Тема 14.3 Шар и сфера	Устный опрос Практические занятия Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Тема 14.4 Комбинации многогранников и тел вращения	Устный опрос Практические занятия Тестирование	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Раздел 15. Координаты и векторы				
Тема 15.1 Декартовы координаты в пространстве	Устный опрос Практические занятия	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Тема 15.2 Векторы в пространстве	Устный опрос Практические занятия	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		
Раздел 16. Итоговое повторение				
Тема 16.1 Итоговое повторение курса математики	Устный опрос Практические занятия	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4		

2. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

2.1. Комплект тестовых заданий

№ п/п	Тестовые задачи	Правильный ответ	Компет енция
1. Задание закрытого типа на установление соответствия			
1	Установите соответствие между выражением и его упрощенным числовым значением Выражение 1) $4^{\frac{3}{2}}$ 2) $\sqrt[3]{27}$ 3) $125^{\frac{1}{3}}$ 4) $16^{0.25}$ Значение а) 8 б) 3 в) 5 г) 2	1-а 2-б 3-в 4-г	ОК 01
2	Установите соответствие между выражением и его значением. Выражение 1) $\log_{10} 1000$ 2) $\log_5 5$ 3) $\log_2 16$ Значение а) 3 б) 1 в) 4	1-а 2-б 3-в	ОК 01
3	Установите соответствие между функцией $f(x)$ и её производной $f'(x)$ Функции: 1) $f(x) = 5x$ 2) $f(x) = x^2$ 3) $f(x) = 3$ 4) $f(x) = 4x^3$ Производные: а) $f'(x) = 0$ б) $f'(x) = 5$ в) $f'(x) = 2x$ г) $f'(x) = 12x^2$	1-б 2-в 3-а 4-г	ОК 02
4	Установите соответствие между телом вращения и осевым сечением. Тело вращения 1) Цилиндр 2) Конус 3) Шар Осевое сечение а) Равнобедренный треугольник б) Прямоугольник в) Круг	1-б 2-а 3-в	ОК 02
5	Установите соответствие между задачей и её решением. 1) Через сколько дней t число клиентов $100 \cdot 2^t$ станет 800?	1-а 2-б	ОК 03

	2) Цена после подорожания на 10% стала 1100 руб. Какова была цена? а) 3 б) 1000		
6	Установите соответствие между выражением и его значением: Выражение 1) 2^4 2) $\sqrt{16}$ 3) $\log_2 8$ Значение а) 4 б) 3 в) 16	1-в 2-а 3-б	ОК 03
7	Установите соответствие между членом команды и простейшим результатом его вычислений. 1) Мария вычислила: $\log_{\frac{2}{10}} 8$ 2) Алексей вычислил: $\sin(90^\circ)$ 3) Дарья вычислила: $\cos(90^\circ)$ 4) Игорь вычислил: $\sqrt{25}$ а) 5 б) 3 в) 1 г) 0	1-б 2-в 3-г 4-а	ОК 04
8	Установите соответствие между участником команды и результатом его расчёта: 1) $\log_3 27$ 2) $\sin(0^\circ)$ 3) $\sqrt{144}$ а) 12 б) 3 в) 0	1-б 2-в 3-а	ОК 04
9	Установите соответствие между участником команды и результатом его математического расчёта: 1) $\log_2 32$ 2) $\sin(90^\circ)$ 3) $5^2 - 3^2$ а) 16 б) 5 в) 1	1-б 2-в 3-а	ОК 04
2. Задание закрытого типа на установление последовательности			
10	Расположите значения в порядке возрастания: 1) 3^2 2) $\sqrt{64}$ 3) $\sin(30^\circ)$ 4) $\log_2 16$	3, 4, 2, 1	ОК 02
11	Расположите в порядке убывания результатов работы трёх участников: 1) Участник 1: $\sqrt{81}$ 2) Участник 2: 3^3 3) Участник 3: $\log_{10} 1000$	2, 1, 3	ОК 04
3. Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача			
12	Объем цилиндра вычисляется по формуле $V = \pi R^2 H$. Чему будет равен объем (в единицах π), если радиус $R = 2$, а высота $H = 3$ (в ответе указать только число без π)	12	ОК 01
13	Правильная четырёхугольная пирамида вписана в куб	6	ОК 03

	таким образом, что основание пирамиды совпадает с одной из граней куба, а вершина пирамиды находится в центре противоположной грани куба. Объём пирамиды равен $V_{\text{пир}} = 2$. Найдите объём куба. 		
14	Вклад составил 1000 рублей. За год он увеличился на 5%. Какой стала сумма вклада?	1050	ОК 03
15	Кредит в 10 000 рублей погашается за год с 6% годовых. Какую сумму процентов заплатит заёмщик?	600	ОК 03
16	Команда из трёх человек планировала решить по одинаковому количеству задач. В итоге первый решил в 2 раза больше плана, второй – всё по плану, третий – половину от плана. Всего команда решила 21 задачу. Сколько задач планировал решить каждый?	6	ОК 04
17	Команда делит вознаграждение. Первый участник взял $\frac{1}{2}$ от всей суммы, второй – $\frac{1}{3}$ от оставшегося, а третьему досталось 1000 рублей. Какова была общая сумма? Запиши номер правильного ответа 1) 2000 руб. 2) 3000 руб. 3) 3600 руб. 4) 4000 руб.	2	ОК 04
18	Команда из 4 человек должна решить 40 задач. Первые трое решили по 8 задач каждый. Сколько задач должен решить четвёртый участник, чтобы команда выполнила план?	16	ОК 04
19	Три студента должны вместе решить 48 примеров. Первый решил треть всех примеров, второй – половину оставшихся. Сколько примеров решил третий студент?	16	ОК 04
20	Для оценки порядка величины данных используется логарифм. Чему равно $\log_3 81$?	4	ОК 02
4. Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание....., дополнить предложенное			
21	Упростите выражение и найдите его числовое значение: $\log_2(8) + 1 - \sqrt{16}$	0	ОК 01
22	Решите уравнение: $\sqrt{x} = 5$. В ответ запишите только число.	25	ОК 01
23	Решите уравнение, в ответ запишите только число $\log_4 x = 2$	16	ОК 02
24	Найдите x, если $\log_4 x = 0.5$ В ответ запишите только число.	2	ОК 02
25	Найдите производную функции $y = 5x$ В ответ запишите число.	5	ОК 02
26	Найдите значение производной функции	4	ОК 0

	$y = x^2$ при $x=2$		
27	Впишите значение выражения: $\log_{10} 100 =$	2	ОК 03
28	Какое значение имеет выражение $\frac{\left(\frac{1}{16^4 \cdot 8^3}\right)}{4^{-\frac{1}{2}}}$	8	ОК 03
29	Найдите значение: $(3^3 - 2^4) \cdot \sqrt{25}$	55	ОК 03
5. Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора			
30	Найдите производную функции $f(x) = x^3 + 2x$ в точке $x_0 = 1$. а) 3 б) 5 в) 1 г) 4	б	ОК 01
31	Какое значение имеет выражение: $(5 - 2)^3 + \sqrt{64} \cdot 2$ а) 35 б) 43 в) 27 г) 51	б	ОК 01
32	Какая последовательность шагов является правильной для решения уравнения $\sqrt{x} = 5$? а) 1) Записать ОДЗ: $x \geq 0$; 2) Возвести обе части в квадрат: $x = 25$; 3) Проверить соответствие ОДЗ. б) 1) Возвести обе части в квадрат: $x = 25$; 2) Записать ответ: $x = 25$. в) 1) Проверить подстановкой; 2) Перенести 5 влево.	а	ОК 01
33	Объём цилиндра вычисляется по формуле $V = \pi R^2 H$. Если радиус основания R увеличить в 2 раза, а высоту H уменьшить в 2 раза, то объём цилиндра: а) Увеличится в 2 раза б) Уменьшится в 2 раза в) Не изменится г) Увеличится в 4 раза	а	ОК 01
34	Используя свойство логарифмов, найдите значение $\log_2 8 - \log_3 3$ а) $\log_2 6$ б) $\log_2 4$ в) 2 г) 3	в	ОК 01
35	При анализе эффективности алгоритма используется формула: $V = 36^{0.5} + 8^{\frac{2}{3}}$. Чему равно V ? а) 6 б) 8 в) 10 г) 12	в	ОК 2
36	Расположите числа в порядке УБЫВАНИЯ: $2, \sqrt{9}, \log_{10} 10$ а) $\sqrt{9}, 2, \log_{10} 10$ б) $2, \sqrt{9}, \log_{10} 10$ в) $\log_{10} 10, 2, \sqrt{9}$	а	ОК 03
37	Какое тело получается при вращении прямоугольника вокруг его стороны? а) Цилиндр	а	ОК 04

	б) Конус в) Шар г) Пирамида		
38	Результат работы двух членов команды оценивается по формуле: $P = \sqrt{A} + \sqrt{B}$, где А и В — их индивидуальные показатели. Показатель В в 4 раза больше показателя А, а общая оценка Р равна 6. Чему равен показатель А? а) 1 б) 4 в) 9 г) 16	б	ОК 04
39	Какое значение имеет выражение: $\sqrt{16} + 2^3$ а) 10 б) 12 в) 8 г) 16	б	ОК 03
40	Чему равно значение выражения $\sqrt{16} \cdot 2^3$ а) 16 б) 24 в) 32 г) 64	в	ОК 02

Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется, если студент выполнил 90–100% заданий (36–40 верных ответов из 40).

Оценка «хорошо» выставляется, если студент выполнил 75–89% заданий (30–35 верных ответов из 40).

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент выполнил 60–74% заданий (24–29 верных ответов из 40).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент выполнил менее 60% заданий (менее 24 верных ответов из 40).

2.2. Вопросы для собеседования

1. Опишите алгоритм решения текстовой задачи на проценты (нахождение числа по его проценту, процентное отношение двух чисел). Приведите пример из финансовой сферы (например, расчет процента по вкладу или скидки на товар). (Дать полный развернутый ответ)

2. В чем разница между линейным и квадратным уравнением? Опишите графический смысл количества корней квадратного уравнения. (Дать полный развернутый ответ)

3. Как свойства функций (четность/нечетность, монотонность) помогают при чтении графика? Приведите пример. (Дать полный развернутый ответ)

4. Сформулируйте свойства корня n-ой степени. Как они применяются для упрощения иррациональных выражений? Приведите пример упрощения сложного выражения. (Дать полный развернутый ответ)

5. В чем заключается основная опасность при решении иррациональных уравнений (почему необходима проверка корней)? Покажите на примере уравнения $\sqrt{x+1} = x-5$. (Дать полный развернутый ответ)

6. Обобщите понятие степени: в чем разница между степенью с целым, рациональным и действительным показателем? Приведите примеры функций, соответствующих этим степеням. (Дать полный развернутый ответ)

7. Как основание показательной функции ($a > 1$ или $0 < a < 1$) влияет на ее свойства (область значений, монотонность)? Проиллюстрируйте графически. (Дать полный развернутый ответ)

8. Опишите метод решения показательных уравнений путем вынесения общего множителя за скобку. Для каких типов уравнений он применим? Приведите пример. (Дать полный развернутый ответ)

9. На чем основано решение показательных неравенств? Почему при логарифмировании неравенства необходимо следить за основанием? (Дать полный развернутый ответ)

10. Дайте определение логарифма. Перечислите основные свойства логарифмов и покажите, как они используются для вычисления значений сложных выражений (например, $\log_a(b/c)$ или $\log_a(b^k)$). (Дать полный развернутый ответ)

11. Почему при решении логарифмических уравнений необходимо нахождение области допустимых значений (ОДЗ)? Приведите пример уравнения, где из-за игнорирования ОДЗ появляются посторонние корни. (Дать полный развернутый ответ)

12. Сравните методы решения логарифмических неравенств с переменным основанием и с постоянным основанием (> 1 или < 1). В чем ключевая разница в применении свойства монотонности? (Дать полный развернутый ответ)

13. Что означает понятие «равносильность уравнений»? Какие преобразования приводят к уравнению-следствию, а какие — к равносильному уравнению? Приведите примеры. (Дать полный развернутый ответ)

14. Опишите суть метода интервалов для решения неравенств. На чем основан этот метод (какое свойство функции используется)? (Дать полный развернутый ответ)

15. Объясните связь между радианной и градусной мерой угла. Почему в тригонометрии чаще используется радианная мера? (Дать полный развернутый ответ)

16. Выведите формулы приведения, используя единичную окружность. Как можно сформулировать mnemonic правило для их запоминания («лошадиное правило»)? (Дать полный развернутый ответ)

17. Классифицируйте тригонометрические уравнения по методам решения (простейшие, сводящиеся к квадратным, однородные, метод вспомогательного аргумента). Для каждого типа приведите пример и кратко опишите ход решения. (Дать полный развернутый ответ)

18. Как, используя график синуса или косинуса, решить простейшее тригонометрическое неравенство? Приведите пример решения неравенства $\sin x > \frac{1}{2}$. (Дать полный развернутый ответ)

19. Что такое мнимая единица? Зачем потребовалось введение комплексных чисел? Какое уравнение не имеет решения в действительных числах, но имеет в комплексных? (Дать полный развернутый ответ)

20. Опишите алгебраическую и тригонометрическую формы записи комплексного числа. Как выполняется умножение и деление в тригонометрической форме? (Дать полный развернутый ответ)

21. Как геометрически интерпретируется комплексное число и действия над ним (сложение, вычитание) на комплексной плоскости? (Дать полный развернутый ответ)

22. В чем заключается геометрический смысл производной? Как составить уравнение касательной к графику функции в заданной точке? (Дать полный развернутый ответ)

23. Опишите алгоритм нахождения точек экстремума функции с помощью первой производной. В чем отличие точки максимума от точки минимума? Проиллюстрируйте на графике. (Дать полный развернутый ответ)

24. Приведите пример задачи на оптимизацию (нахождение наибольшего/наименьшего значения) из геометрии или экономики. Какую роль в ее решении играет производная? (Дать полный развернутый ответ)

25. Дайте определение первообразной функции. Почему у функции бесконечно много первообразных, и как они связаны друг с другом? (Дать полный развернутый ответ)
26. Сформулируйте формулу Ньютона-Лейбница. Объясните ее значение для вычисления определенного интеграла. (Дать полный развернутый ответ)
27. Каков геометрический смысл определенного интеграла? Как с его помощью вычислить площадь криволинейной трапеции? (Дать полный развернутый ответ)
28. Что такое множество и подмножество? Приведите примеры конечных и бесконечных множеств из окружающей жизни. (Дать полный развернутый ответ)
29. Поясните смысл операций объединения, пересечения и разности множеств. Как эти операции можно проиллюстрировать с помощью диаграмм Эйлера-Венна? (Дать полный развернутый ответ)
30. Как теоретико-множественные понятия (например, пересечение множеств решений) используются при решении систем уравнений или неравенств? (Дать полный развернутый ответ)
31. В чем разница между перестановками, размещениями и сочетаниями? Приведите пример задачи для каждого понятия. (Дать полный развернутый ответ)
32. Сформулируйте теоремы сложения и умножения вероятностей. В каких случаях они применяются? Приведите пример, когда события являются совместными или независимыми. (Дать полный развернутый ответ)
33. Что такое выборка и генеральная совокупность? Для чего используются такие статистические характеристики, как среднее арифметическое, мода, медиана и дисперсия? Что характеризует дисперсия? (Дать полный развернутый ответ)
34. Сформулируйте аксиомы стереометрии и следствия из них (способы задания плоскости в пространстве). (Дать полный развернутый ответ)
35. Какие случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве возможны? Дайте определение скрещивающихся прямых и приведите пример из окружающей обстановки (например, в кабинете). (Дать полный развернутый ответ)
36. Сформулируйте признак параллельности прямой и плоскости. Как доказать, что прямая параллельна плоскости? (Дать полный развернутый ответ)
37. Сформулируйте теорему о трех перпендикулярах. Покажите на чертеже связь между наклонной, ее проекцией и перпендикуляром. (Дать полный развернутый ответ)
38. Классифицируйте призмы. Какая призма называется прямой? Правильной? В чем разница между параллелепипедом и прямоугольным параллелепипедом? (Дать полный развернутый ответ)
39. Опишите алгоритм построения сечения многогранника (например, куба) плоскостью. Какие методы построения сечений вы знаете (метод следов, метод внутреннего проектирования)? (Дать полный развернутый ответ)
40. Выведите формулу объема призмы, используя понятие объема прямоугольного параллелепипеда. От чего зависит площадь боковой поверхности призмы? (Дать полный развернутый ответ)
41. Какие геометрические тела называются телами вращения? Перечислите их и укажите, вращением каких плоских фигур они получены. (Дать полный развернутый ответ)
42. Чем отличается площадь поверхности сферы от площади поверхности шара? Как вычислить объем шарового сегмента? (Дать полный развернутый ответ)
43. В чем заключается сложность решения задач на комбинации тел вращения и многогранников (например, цилиндра и призмы, конуса и пирамиды)? Как найти связь между их линейными размерами (радиусом, высотой, стороной основания)? (Дать полный развернутый ответ)
44. Как задается прямоугольная система координат в пространстве? Как найти координаты середины отрезка и расстояние между двумя точками по их координатам? (Дать полный развернутый ответ)

45. Какие действия над векторами в пространстве вы знаете (сложение, вычитание, умножение на число)? Как геометрически интерпретируется сумма и разность векторов (правило треугольника и параллелограмма)? (Дать полный развернутый ответ)

46. Что такое скалярное произведение векторов? Перечислите способы его вычисления и область применения (например, для нахождения угла между векторами, условия перпендикулярности). (Дать полный развернутый ответ)

Оценка «отлично» выставляется, если студент:

- полно и развернуто раскрывает все пункты вопроса, даёт исчерпывающий ответ;
- точно формулирует определения, теоремы, свойства, правильно записывает и объясняет формулы;
- приводит собственные примеры (в том числе из области логистики, экономики, финансов);
- логично и связно строит ответ, использует математическую терминологию;
- (при необходимости) верно выполняет чертежи, графики, схемы.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент:

- раскрывает основные пункты вопроса, но допускает незначительные неточности (1–2), не искажающие математического смысла;
- правильно записывает формулы, но объяснение их смысла неполное;
- приводит примеры, но они являются стандартными или взяты из учебника без собственной интерпретации;
- ответ логичен, но имеются нарушения последовательности изложения;
- в графической части допускает небольшие недочёты (не подписаны оси, нет масштаба).

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент:

- раскрывает только базовые положения вопроса, ответ краток и поверхностен;
- допускает ошибки в формулировках определений и теорем (3–4), частично искажающие смысл;
- записывает формулы с ошибками (пропущены индексы, коэффициенты, знаки);
- примеры подбирает с трудом, требует наводящих вопросов преподавателя;
- в графической части допускает существенные ошибки (неверный вид графика, неправильное расположение осей).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент:

- не может раскрыть содержание вопроса или даёт ответ, не соответствующий вопросу;
- допускает грубые ошибки в формулировках основных определений и теорем;
- не может записать или объяснить ключевые формулы;
- не может привести ни одного примера;
- отсутствует логика и связность ответа, терминология не используется или применяется неверно;
- чертежи и графики отсутствуют или полностью неверны.

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

3.1. Комплект заданий для проведения контрольной работы за 1 семестр

Вариант 1

1. Вычислите: $\sqrt[4]{81} + \sqrt[3]{-8}$.
2. Вычислите: $\sqrt[5]{32 \cdot 243} - \sqrt[4]{16 \cdot 81}$.
3. Найдите область определения функции: $f(x) = \sqrt{x-5} + \frac{1}{x+3}$.
4. Решите неравенство методом интервалов: $(x^2 - 9)(x + 2) \geq 0$.
5. Найдите значение выражения: $\log_2 8 + \log_3 9$.
6. Решите уравнение: $\log_5(2x - 1) = 2$.
7. Решите уравнение: $(x^2 - 5x + 4)^2 - 6(x^2 - 5x + 4) + 8 = 0$.
8. Найдите значение выражения: $\log_2 12 + \log_2 6 - \log_2 9$.
9. Решите уравнение: $\log_2 x + \log_2(x + 2) = 3$.

Вариант 2

1. Вычислите: $\sqrt[3]{64} - \sqrt[5]{-32}$.
2. Вычислите: $\sqrt[3]{\frac{125}{1000}} + \sqrt[4]{\sqrt{256}}$.
3. Найдите область определения функции: $f(x) = \frac{\sqrt{2x+8}}{x-4}$.
4. Решите неравенство методом интервалов: $(4x^2 - 25)(x - 3) < 0$.
5. Найдите значение выражения: $\log_5 25 - \log_2 16$.
6. Решите уравнение: $\log_4(x + 3) = 1$.
7. Решите уравнение: $(x^2 + 2x - 3)^2 + 2(x^2 + 2x - 3) - 8 = 0$.
8. Найдите значение выражения: $\log_3 54 - \log_3 2$.
9. Решите уравнение: $\log_3(x - 1) + \log_3(x + 1) = 1$.

Вариант 3

1. Вычислите $\sqrt[6]{64} \cdot \sqrt[4]{6 + 625}$
2. Вычислите: $(\sqrt[3]{4})^3 \cdot (\sqrt[5]{-2})^{10} + \sqrt[4]{(-3)^8}$.
3. Найдите область определения функции: $f(x) = \frac{1}{\sqrt{6-x}} + \frac{1}{x^2-9}$.
4. Решите неравенство методом интервалов: $(x + 5)(x^2 - 16) \leq 0$.
5. Найдите значение выражения: $2 \cdot \log_3 27 + \log_2 32$.
6. Решите уравнение: $\log_2(3x - 5) = 3$.
7. Решите уравнение: $(x^2 - 3x - 4)^2 - 3(x^2 - 3x - 4) - 10 = 0$.
8. Найдите значение выражения: $2\log_5 10 + \log_5 4 - \log_5 8$.
9. Решите уравнение: $\log_2(x + 1) - \log_2(x - 1) = 2$.

Вариант 4

1. Вычислите $\sqrt[3]{-27} \cdot \sqrt[4]{16}$
2. Вычислите: $\frac{\sqrt[3]{512}}{\sqrt[4]{81}} + \sqrt[6]{64 \cdot 7}$.
3. Найдите область определения функции: $f(x) = \frac{\sqrt{x+7}}{x^2-5x+6}$.
4. Решите неравенство методом интервалов: $(x^2 - 6x + 9)(2x + 1) > 0$.
5. Найдите значение выражения: $\log_7 49 + \log_5 125$.
6. Решите уравнение: $\log_3(x^2 - 1) = 2$.
7. Решите уравнение: $(x^2 + x - 6)^2 - (x^2 + x - 6) - 12 = 0$.
8. Найдите значение выражения: $\log_2 20 - \log_2 5 + \log_2 8$.
9. Решите уравнение: $\log_5 x + \log_5(x + 4) = 1$.

Вариант 5

1. Вычислите: $(\sqrt[4]{16})^3 - \sqrt[3]{125}$.

2. Вычислите: $\sqrt[3]{8 \cdot \sqrt{64}} - \sqrt[3]{343}$.
3. Найдите область определения функции: $f(x) = \frac{1}{x-2} + \sqrt{3x-12}$.
4. Решите неравенство методом интервалов: $(x-4)(x^2-10x+25) \geq 0$.
5. Найдите значение выражения: $\log_2 64 - \log_3 81$.
6. Решите уравнение: $\log_6(2x+4) = 2$.
7. Решите уравнение: $(2x^2-4x+1)^2 - 4(2x^2-4x+1) + 3 = 0$.
8. Найдите значение выражения: $\log_3 24 + \log_3 9 - \log_3 8$.
9. Решите уравнение: $\log_4(x+3) - \log_4(x-1) = 1$.

Вариант 6

1. Вычислите: $\sqrt[5]{100000} - \sqrt[3]{\frac{1}{27}}$.
2. Вычислите: $\sqrt[12]{4096} - \sqrt[15]{32768} + \sqrt[4]{9^2}$.
3. Найдите область определения функции: $f(x) = \frac{\sqrt{9-x^2}}{x+1}$.
4. Решите неравенство методом интервалов: $(9x^2-4)(x+3) < 0$.
5. Найдите значение выражения: $3 \cdot \log_2 8 + \log_5 25$.
6. Решите уравнение: $\log_4(x^2-4x) = 1$.
7. Решите уравнение: $(x^2-6x+5)^2 + 5(x^2-6x+5) + 6 = 0$.
8. Найдите значение выражения: $2\log_2 6 - \log_2 9$.
9. Решите уравнение: $\log_2 x + \log_4 x = 3$.

Вариант 7

1. Вычислите: $\sqrt[3]{0.001} \cdot \sqrt[4]{10000}$.
2. Вычислите: $\sqrt[3]{\sqrt[4]{4096}} + \sqrt[5]{100} \cdot \sqrt[3]{0.001}$.
3. Найдите область определения функции: $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x-1}} + \frac{1}{x^2-4}$.
4. Решите неравенство методом интервалов: $(2x-1)(x^2-8x+16) \leq 0$.
5. Найдите значение выражения: $\log_3 81 + \log_2 16 - \log_5 125$.
6. Решите уравнение: $\log_5(3x-7) = 1$.
7. Решите уравнение: $(x^2+4x+3)^2 - 7(x^2+4x+3) + 10 = 0$.
8. Найдите значение выражения: $\log_5 50 + \log_5 2 - \log_5 4$.
9. Решите уравнение: $\log_3 x + \log_9 x = 3$.

Вариант 8

1. Вычислите: $\sqrt[3]{\sqrt[3]{729}} + \sqrt[3]{\sqrt{64}}$.
2. Вычислите: $\frac{\sqrt[3]{216 \cdot 729}}{\sqrt[4]{16}} - \sqrt[5]{\frac{32}{243}}$.
3. Найдите область определения функции: $f(x) = \frac{\sqrt{2x-10}}{x^2+x-6}$.
4. Решите неравенство методом интервалов: $(x^2-12x+36)(x-2) > 0$.
5. Найдите значение выражения: $2 \cdot \log_4 64 - \log_3 27$.
6. Решите уравнение: $\log_2(x^2+2x) = 3$.
7. Решите уравнение: $(x^2-2x-8)^2 + 4(x^2-2x-8) - 5 = 0$.
8. Найдите значение выражения: $\log_2 28 - \log_2 7 + \log_2 4$.
9. Решите уравнение: $\log_2^2 x - 5\log_2 x + 6 = 0$.

Вариант 9

1. Вычислите: $\sqrt[4]{0.0081} + \sqrt[3]{0.000001}$.
2. Вычислите: $(\sqrt[3]{125} - \sqrt[4]{81})^2 + \sqrt[6]{64 \cdot 16}$.
3. Найдите область определения функции: $f(x) = \frac{1}{x+5} + \sqrt{16-x^2}$.
4. Решите неравенство методом интервалов: $(x+1)(4x^2-9) \geq 0$.
5. Найдите значение выражения: $\log_2 32 + \log_3 27 - \log_4 16$.

6. Решите уравнение: $\log_7(4x - 9) = 1$.
7. Решите уравнение: $(2x^2 + 4x - 1)^2 - 2(2x^2 + 4x - 1) - 3 = 0$.
8. Найдите значение выражения: $\log_3 45 - \log_3 5 + \log_3 3$.
9. Решите уравнение: $\log_3(x^2 - 3x + 5) = 2$.

Вариант 10

1. Вычислите: $\sqrt[3]{-\frac{64}{343}} \cdot \sqrt[5]{\frac{1}{32}}$
2. Вычислите: $\sqrt[4]{625 \cdot \sqrt[6]{0.064}} + \sqrt[3]{\frac{\sqrt{81}}{216}}$
3. Найдите область определения функции: $f(x) = \frac{\sqrt{x^2 - 4}}{x + 1} + x + 2$.
4. Решите неравенство методом интервалов: $(x^2 - 14x + 49)(3x - 6) < 0$.
5. Найдите значение выражения: $4 \cdot \log_5 25 - 2 \cdot \log_2 8$.
6. Решите уравнение: $\log_3(x^2 - 5x) = 2$.
7. Решите уравнение: $(x^2 + 5x + 6)^2 - 8(x^2 + 5x + 6) + 15 = 0$.
8. Найдите значение выражения: $2\log_2 5 + \log_2 12 - \log_2 15$.
9. Решите уравнение: $\log_2(x - 1) + \log_2(x + 1) = 3$.

Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется, если студент правильно выполнил не менее 8 заданий из 9 (или набрал не менее 90% от максимального балла);

Оценка «хорошо» выставляется, если студент правильно выполнил не менее 7 заданий (или набрал 75–89% от максимального балла);

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент правильно выполнил не менее 5 заданий (или набрал 60–74% от максимального балла);

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент выполнил правильно менее 5 заданий (или набрал менее 60% от максимального балла);

3.2. Комплект экзаменационных заданий

Тригонометрические уравнения и неравенства

1. Вычислите: $\arcsin \frac{1}{2} + \arccos \frac{\sqrt{3}}{2}$.
2. Решите уравнение: $\cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$.
3. Решите уравнение: $\operatorname{tg} 3x = 1$.
4. Решите уравнение: $2\sin^2 x - \sin x - 1 = 0$ (сводится к квадратному).
5. Решите уравнение: $\sin 2x = \sqrt{2} \cos x$ (разложение на множители).
6. Решите однородное уравнение первой степени: $\sin x - \cos x = 0$.
7. Решите однородное уравнение второй степени: $3\sin^2 x - 4\sin x \cos x + \cos^2 x = 0$.
8. Решите неравенство: $\sin x > \frac{\sqrt{3}}{2}$ (на отрезке $[0; 2\pi]$).
9. Решите неравенство: $\cos x \leq -\frac{1}{2}$.
10. Найдите корни уравнения $\sin x = \frac{1}{2}$ на отрезке $[0; \pi]$.

Производная. Правила дифференцирования

1. Найдите производную функции: $y = x^5 - 3x^2 + 4x - 7$.
2. Найдите производную функции: $y = \sin x + \ln x$.
3. Найдите производную функции: $y = x^2 \cdot \cos x$.
4. Найдите производную функции: $y = \frac{x}{x+1}$.
5. Найдите производную сложной функции: $y = (2x - 3)^7$.
6. Найдите производную сложной функции: $y = \sqrt{5x + 1}$.

7. Точка движется по закону $x(t) = t^2 - 5t + 4$. Найдите скорость точки в момент времени $t = 3$ с.

8. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $y = x^2 + 2x$ в точке $x_0 = 1$.

9. Запишите уравнение касательной к графику функции $y = x^2$ в точке $x_0 = 2$.

10. Найдите производную функции $y = e^{3x}$ и вычислите её значение при $x = 0$.

Исследование функции с помощью производной

1. Найдите промежутки возрастания функции $y = x^2 - 4x + 3$.

2. Найдите точки экстремума функции $y = x^3 - 3x$.

3. Определите, является ли функция $y = x^3 + x$ четной или нечетной.

4. Найдите наибольшее значение функции $y = -x^2 + 4x + 1$ на отрезке $[0; 3]$.

5. Найдите наименьшее значение функции $y = x + \frac{4}{x}$ на отрезке $[1; 4]$.

6. Исследуйте функцию $y = x^3 - 3x^2$ и найдите точки максимума и минимума.

7. Для функции $y = 2x - \sin x$ определите, является ли она возрастающей на всей области определения.

8. Найдите критические точки функции $y = x^4 - 2x^2$.

9. Известно, что производная функции $f'(x) = 3x^2 - 6x$. Найдите интервалы убывания функции.

10. Найдите наибольшее значение функции $y = 2\cos x + x$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

Первообразная и интеграл

1. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = 4x^3$.

2. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = \cos x - 2$.

3. Для функции $f(x) = x^2$ найдите первообразную, график которой проходит через точку $A(1; 2)$.

4. Вычислите интеграл: $\int (6x^5 - 4x) dx$.

5. Вычислите определённый интеграл: $\int_1^2 2x dx$.

6. Вычислите определённый интеграл: $\int_0^\pi \sin x dx$.

7. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$ и $y = 0$ на отрезке $[0; 2]$.

8. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x$ и $y = -x + 2$ и осью Ox .

9. Вычислите интеграл: $\int_1^e \frac{1}{x} dx$.

10. Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции $y = \sqrt{x}$ и прямыми $x = 1$, $x = 4$, $y = 0$.

Множества

1. Даны множества $A = \{1, 2, 3, 4\}$ и $B = \{3, 4, 5, 6\}$. Найдите $A \cup B$.

2. Для множеств из предыдущей задачи найдите $A \cap B$.

3. Найдите $A \setminus B$ и $B \setminus A$, если $A = \{a, b, c, d\}$, $B = \{c, d, e, f\}$.

4. Из 20 студентов 15 любят смотреть комедии, а 12 — боевики. При этом 8 студентов любят и то, и другое. Сколько студентов не любят ни комедии, ни боевики? (Решить с помощью кругов Эйлера).

5. Запишите множество простых чисел, меньших 15.

6. Даны множества: $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $Y = \{2, 4, 6, 8\}$. Изобразите их на диаграмме Эйлера-Венна и найдите $X \cup Y$.

7. Является ли множество $B = \{4, 5\}$ подмножеством множества $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$? Ответ обоснуйте.

8. Даны множества $P = \{x \mid x \in \mathbb{N}, x \leq 10\}$ и $Q = \{x \mid x \text{ — четное число}, x < 10\}$. Найдите пересечение множеств.

9. Упростите выражение: $(A \cap B) \cup (A \cap \overline{B})$.
10. В классе 25 человек. Из них 10 занимаются английским, 8 — немецким, а 5 — и тем и другим. Сколько человек не занимаются никаким языком?

Комбинаторика, вероятность, статистика

1. Сколькими способами можно расставить 5 различных книг на полке?
2. Вычислите: P_4 (факториал) и A_5^3 .
3. В группе 10 человек. Нужно выбрать старосту и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?
4. Из 15 учеников нужно выбрать 3 для участия в конференции. Сколькими способами это можно сделать?
5. В ящике 3 белых и 5 черных шаров. Какова вероятность вытащить наугад белый шар?
6. Бросают один игральный кубик. Найдите вероятность того, что выпадет число больше 4.
7. В лотерее из 100 билетов 10 выигрышных. Какова вероятность купить билет без выигрыша?
8. Дан вариационный ряд: 2, 2, 3, 4, 4, 4, 5, 5. Найдите его среднее арифметическое и моду.
9. Найдите размах выборки: 10, 12, 15, 20, 25, 30.
10. Монету бросают дважды. Какова вероятность того, что выпадет ровно один орёл?

Многогранники (Призма, Параллелепипед)

1. Найдите объем прямоугольного параллелепипеда с измерениями 3 см, 4 см и 5 см.
2. Найдите площадь полной поверхности куба со стороной 6 см.
3. В основании прямой призмы лежит треугольник со сторонами 3, 4 и 5 см. Боковое ребро равно 10 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы.
4. Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда с ребрами 2, 3 и 6.
5. Найдите объем правильной четырехугольной призмы, сторона основания которой равна 4 см, а высота равна 7 см.
6. Сколько вершин, граней и ребер у треугольной пирамиды? Проверьте теорему Эйлера.
7. Постройте сечение куба плоскостью, проходящей через три точки, лежащие на трех различных ребрах, выходящих из одной вершины.
8. Площадь полной поверхности куба равна 54 см^2 . Найдите его объем.
9. Найдите объем прямой призмы, в основании которой лежит прямоугольный треугольник с катетами 5 и 12 см, а высота призмы 8 см.
10. Во сколько раз увеличится объем куба, если его ребро увеличить в 2 раза?

Тела вращения (Цилиндр, Конус, Шар)

1. Найдите объем цилиндра, если радиус его основания равен 3 см, а высота 5 см. ($\pi \approx 3,14$)
2. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра с радиусом 2 см и высотой 10 см.
3. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая — 10 см. Найдите высоту конуса.
4. Найдите объем конуса, если его высота 9 см, а радиус основания 4 см.
5. Найдите площадь сферы, радиус которой равен 3 см.
6. Найдите объем шара, радиус которого равен 6 см.
7. Осевое сечение цилиндра — квадрат со стороной 8 см. Найдите объем цилиндра.
8. Образующая конуса равна 5 см, а радиус основания 3 см. Найдите площадь полной поверхности конуса.

9. В цилиндр вписан шар (касается оснований и боковой поверхности). Как относятся высота цилиндра к диаметру основания?
10. Площадь поверхности шара равна 144π см². Найдите объем шара.

Критерии оценивания

Экзаменационный билет включает **6 заданий**, которые случайным образом выбираются из общего банка заданий по следующим разделам: тригонометрические уравнения и неравенства, производная и правила дифференцирования, исследование функции с помощью производной, первообразная и интеграл, множества, комбинаторика и вероятность, многогранники, тела вращения. Состав билета обеспечивает проверку знаний по основным темам курса.

Каждое задание оценивается максимально при условии:

- полного и верного решения;
- правильного оформления (запись условия, ход решения, ответ);
- наличия необходимых пояснений (обоснование выбора метода, проверка условий, ссылки на формулы и теоремы).

Оценка «отлично» выставляется, если студент:

- выполнил верно и полностью оформил **не менее 5 заданий из 6** (доля верно выполненных и оформленных заданий – $5/6 \approx 83\%$ и выше);
- допустил не более одного задания с негрубыми недочётами (ошибка в пояснении или арифметике, но не в методе);
- продемонстрировал владение всеми типами заданий, представленными в билете.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент:

- выполнил верно и полностью оформил **не менее 4 заданий из 6** (доля $4/6 \approx 67\%$);
- в целом понимает методы решения, но допускает неточности в оформлении или пояснениях.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент:

- выполнил верно и полностью оформил **не менее 3 заданий из 6** (доля — $3/6 = 50\%$);
- оформление и пояснения могут содержать существенные недостатки, но общий ход решения прослеживается.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент:

- выполнил верно и полностью оформил **менее 3 заданий из 6** (доля — **менее 50%**);
- допускает грубые ошибки в формулах;
- отсутствует оформление или пояснения, решение нечитаемое или не соответствует условию.