

**ГАОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА»**

*Утверждена решением  
Ученого совета ДГУНХ,  
протокол №7 от 20 февраля 2024 г.*

**КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»**

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 38.02.03 «ОПЕРАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В  
ЛОГИСТИКЕ»**

**УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ – СРЕДНЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ**

**Махачкала – 2024**

**УДК 51**

**ББК 22.1**

**Составитель** – Рабаданова Роза Курбановна - старший преподаватель кафедры математики ДГУНХ.

**Внутренний рецензент** – Мазаева Кумсият Исаевна - кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры математики ДГУНХ.

**Внешний рецензент** – Лугуева Ариза Садыковна, кандидат физико - математических наук, доцент кафедры прикладной математики Дагестанского государственного университета.

*Фонд оценочных средств по дисциплине «Математика» разработан в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.04.2022 N 257, в соответствии с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 24 августа 2022 г. №762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования», в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».*

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математика» размещен на официальном сайте [www.dgunh.ru](http://www.dgunh.ru)

Рабаданова Р.К. Фонд оценочных средств по дисциплине «Математика» для специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике. – Махачкала: ДГУНХ, 2024. – 109с.

Рекомендован к утверждению Учебно-методическим советом ДГУНХ 19 февраля 2024 г.

Рекомендован к утверждению руководителем образовательной программы СПО – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике, к.э.н., доцентом Минатуллаевым А.А.

Одобен на заседании кафедры математики 15 февраля 2024 г., протокол № 7.

## Содержание

Назначение оценочных материалов .....	4
<b>I. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СООТВЕТСТВИИ С ФГОС СПО И НА ОСНОВЕ ФГОС СОО .....</b>	<b>4</b>
<b>II. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1. Структура фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2 Критерии оценивания результатов освоения дисциплины на различных этапах их достижения по видам оценочных средств .....</b>	<b>28</b>
<b>III. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ .....</b>	<b>37</b>
<b>3.1. Типовые контрольные задания .....</b>	<b>37</b>
<b>3.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации обучающихся .....</b>	<b>101</b>
<b>IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ .....</b>	<b>108</b>

## Назначение оценочных материалов

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) разрабатывается для текущего контроля успеваемости (оценивания хода освоения дисциплины), для проведения промежуточной аттестации (оценивания промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине) обучающихся по дисциплине «Математика» в целях определения соответствия их учебных достижений поэтапным требованиям образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППСЗ) по специальности 38.02.03 Операционная деятельность в логистике.

ФОС по дисциплине «Математика» включают в себя: перечень компетенций, формируемых в процессе освоения ППСЗ; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, практического опыта, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ППСЗ; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, практического опыта, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности для достижения успеха.

Основными параметрами и свойствами фонда оценочных средств являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной дисциплины);
- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих дисциплины);
- объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ФОС);
- качество фонда оценочных средств в целом, обеспечивающего получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

# І. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕ-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СООТВЕТСТВИИ С ФГОС СПО И НА ОСНОВЕ ФГОС СОО

Освоение содержания дисциплины «Математика» обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

общие компетенции	Планируемые результаты обучения	
	Общие	дисциплинарные
<p><b>ОК 01.</b> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p>В части трудового воспитания:</p> <p><b>ОР 1-</b> готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- интерес к различным сферам профессиональной деятельности,</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <p><b>ОР 2</b> - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем</li> </ul> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <p><b>ОР 3</b> - владеть навыками учеб-</p>	<p><b>ДР 1</b> - владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p><b>ДР 2</b> - уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</p> <p><b>ДР 3</b> - уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</p> <p><b>ДР 4</b> - уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <p><b>ДР 5</b> - уметь оперировать понятиями: рациональная функция,</p>

	<p>но-исследовательской и проектной деятельности, навыками решения проблем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</li> <li>-- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> </ul> <p>и способность их использования в познавательной и социальной практике</p>	<p>показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p><b>ДР 6</b> - уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p><b>ДР 7</b> - уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <p><b>ДР 8</b> - уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий;</p>
--	--	--

		<p>знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p><b>ДР 9</b> - уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</p> <p><b>ДР 10</b> - уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;</p> <p>уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p> <p><b>ДР 11</b> - уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь по-</p>
--	--	--

		<p>верхности), используя изученные формулы и методы;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</p> <p><b>ДР 12</b> - уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>
<p><b>ОК 02.</b> Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>В области ценности научного познания:</p> <p><b>ОР 1</b> - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</p> <p>- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</p> <p>- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</p> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <p><b>ОР 2</b> - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных ви-</p>	<p><b>ДР 1</b> - уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p><b>ДР 2</b> - уметь 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; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; приме-</p>

	<p>дов и форм представления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>- оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</li> <li>- 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;</li> <li>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</li> </ul>	<p>нять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p> <p><b>ДР 3</b> - уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни</p>
<p><b>ОК 03.</b> Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>В области духовно-нравственного воспитания:</p> <p><b>ОР 1</b> - сформированность нравственного сознания, этического поведения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;</li> <li>- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</li> <li>- 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;</li> </ul> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>а) самоорганизация:</p> <p><b>ОР 2</b> - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образователь-</p>	<p><b>ДР 1</b> - уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</p> <p><b>ДР 2</b> - уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать пра-</p>

	<p>ной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</li> <li>- давать оценку новым ситуациям;</li> </ul> <p>способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</p> <p>б) самоконтроль:</p> <p><b>ОР 3</b> - использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</li> </ul> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:</p> <p><b>ОР 4</b> - внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;</li> <li>- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты</li> </ul>	<p>вильные многогранники;</p> <p><b>ДР 3</b> - уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками</p>
<p><b>ОК 04.</b> Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p><b>ОР 1</b> - готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;</li> </ul> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <p><b>ОР 2</b> - понимать и использовать преимущества командной и ин-</p>	<p><b>ДР 1</b> - уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий;</p>

	<p>дидивидуальной работы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</li> <li>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.</li> </ul> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <p><b>ОР 3</b> - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> <li>- развивать способность понимать мир с позиции другого человека</li> </ul>	<p>знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p><b>ДР 2</b> - уметь 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;</p> <p><b>ДР 3</b> - уметь 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; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</p> <p><b>ДР 4</b> - уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p><b>ДР 5</b> - свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции;</p> <p><b>ДР 6</b> - уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем</p>
<p><b>ОК 05.</b> Осуществлять устную и</p>	<p>В области эстетического воспитания:</p>	<p><b>ДР 1</b> - уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое,</p>

<p>письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p><b>ОР 1</b> - эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;</li> <li>- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;</li> <li>- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;</li> </ul> <p>Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>а) общение:</p> <p><b>ОР 2</b> - осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</li> <li>- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств</li> </ul>	<p>медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <p><b>ДР 2</b> - уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями;</p> <p><b>ДР 3</b> - уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира</p>
<p><b>ОК 06.</b> Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации международных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p><b>ОР 1</b> - осознание обучающимися российской гражданской идентичности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;</li> </ul> <p>В части гражданского воспитания:</p> <p><b>ОР 2</b> - осознание своих консти-</p>	<p><b>ДР 1</b> - уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- *уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; уметь формулировать обратное и противоположное утверждение,</li> </ul>

	<p>туционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;</li> <li>- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;</li> <li>- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;</li> <li>- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</li> <li>- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; патриотического воспитания:</li> </ul> <p><b>ОР 3</b> - сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</li> <li>- идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;</li> </ul> <p>освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность их использования в познавательной и социальной</li> </ul>	<p><i>приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>*уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; уметь задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;</i></li> <li>- <i>*уметь выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; уметь распознавать проявление законов математики в искусстве, уметь приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</i></li> </ul>
--	---	---

	<p>практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности</li> </ul>	
<p><b>ОК 07.</b> Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p><b>ОР 1</b> - не принимать действия, приносящие вред окружающей среде;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;</li> <li>- расширить опыт деятельности экологической направленности;</li> <li>- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;</li> <li>- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;</li> <li>- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям</li> </ul>	<p><b>ДР 1</b> - уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <p><b>ДР 2</b> - уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p> <p><b>ДР 3</b> - уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы</p>
<p><b>ПК 1.3.</b> Осуществлять документационное сопровождение складских операций.</p>	<p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <p><b>ОР 1</b> - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</p>	<p><b>ДР 1</b> - решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</li> <li>- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</li> <li>- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;</li> </ul>	
<p><b>ПК 1.4.</b> Применять модели управления и методы анализа и регулирования запасами.</p>	<p>б) базовые исследовательские действия:</p> <p><b>ОР 1</b> - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</li> <li>- овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;</li> <li>- формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;</li> <li>- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- анализировать полученные в</li> </ul>	<p><b>ДР 1</b> - решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.</p>

	<p>ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;</li> <li>- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;</li> <li>- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;</li> <li>- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li> <li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li> <li>- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;</li> </ul>	
--	--	--

## **II. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

### **2.1. Структура фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

<i>№ п/п</i>	<i>Контролируемые темы дисциплины</i>	<i>Код контролируемой компетенции</i>	<i>Планируемые результаты освоения дисциплины, характеризующие этапы формирования компетенции</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	
				<i>Текущий контроль успеваемости</i>	<i>Промежуточная аттестация</i>
<b>Раздел 1. Повторение курса математики основной школы</b>					
1.	Тема 1.1. Цель и задачи математики при освоении специальности. Числа и вычисления	<b>ОК 1, ОК 5</b>	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР1, ОР2, ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР12 <b>ОК 05</b>	–вопросы для устного опроса; – тестовые задания	Вопросы к зачету №1

			Общие результаты: ОР1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2, ДР3		
2.	Тема 1.2. Процентные вычисления. Уравнения и неравенства	<b>ОК 2, ОК 4</b>	<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР1, ОР2, Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2, ДР3 <b>ОК 04</b> Общие результаты: ОР1, ОР2, ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР6	– вопросы для обсуждения; – упражнения	Вопросы к зачету №18, 19 Практические задания № 1
3.	Тема 1.3. Процентные вычисления в профессиональных задачах	ОК 3	<b>ОК 03</b> Общие результаты: ОР1-ОР4, Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2, ДР3	– вопросы для обсуждения; – упражнения	Вопрос к зачету №1
4.	Тема 1.4. Решение задач. Входной контроль	ОК 1, ОК 7	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР 1, ОР 2, ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР12 <b>ОК 07</b> Общие результаты: ОР1 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3	– вопросы для обсуждения; – упражнения	Вопросы к зачету №1, 18, 19 Практические задания № 1
<b>Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве</b>					

5.	Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей	<b>ОК 3, ОК 5</b>	<b>ОК 03</b> Общие результаты: ОР1 - ОР4 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР4 <b>ОК 05</b> Общие результаты: ОР1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3	– вопросы для обсуждения; – упражнения	Вопрос к зачету №27
6.	Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	ОК 5, ОК 6	<b>ОК 05</b> Общие результаты: ОР1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1 -ДР3 <b>ОК 06</b> Общие результаты: ОР1, ОР2, ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1	– вопросы для обсуждения; – упражнения	Вопрос к зачету №27
7.	Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	ОК 1, ОК 7	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР1, ОР2, ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР12 <b>ОК 07</b> Общие результаты: ОР1 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2, ДР3	– вопросы для обсуждения; – упражнения	
8.	Тема 2.4. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах	ОК 2, ОК 6	<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР 1, ОР2, Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2, ДР3	– вопросы для обсуждения; упражнения	
9.	Тема 2.5. Коорди-	ОК 3, ОК 6	<b>ОК 03</b> Общие резуль-	– вопросы для обсуж-	Вопрос к зачету №37

	наты и векторы в пространстве		таты: ОР1 - ОР4 Дисциплинарные результаты: ДР1, ДР2, ДР3 <b>ОК 06</b> Общие результаты: ОР1 – ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1	дения; - письменные задания по карточкам	Практические задания № 14, 28
10.	Тема 2.6. Прямые и плоскости в практических задачах	ОК 4, ПК 1.3, ПК 1.4	<b>ОК 04</b> Общие результаты: ОР1 - ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР6 <b>ПК 1.3</b> Общие результаты: ОР1 Дисциплинарные результаты: ДР1 <b>ПК 1.4</b> Общие результаты: ОР1 Дисциплинарные результаты: ДР1	– тестовые задания; письменные задания по карточкам	
11.	Тема 2.7 Решение задач. Прямые и плоскости, координаты и векторы в пространстве	ОК 4, ОК 7	<b>ОК 04</b> Общие результаты: ОР1 - ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР6 <b>ОК 07</b> Общие результаты: ОР1 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3	– вопросы для обсуждения; упражнения	
<b>Раздел 3. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции</b>					
12.	Тема 3.1. Тригонометрические функции произвольного угла, числа	ОК 3, ОК 6	<b>ОК 03</b> Общие результаты: ОР1 - ОР4 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3 <b>ОК 06</b>	– вопросы для обсуждения; упражнения	Вопрос к зачету № 6

			Общие результаты: ОР1 – ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1		
13.	Тема 3.2 Основные тригонометрические тождества	ОК 2, ОК 7	<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1 - ДР3 <b>ОК 07</b> Общие результаты: ОР1 Дисциплинарные результаты: ДР1 - ДР3	– вопросы для обсуждения; упражнения	Вопросы к зачету № 7, 8 Практическое задание № 20
14.	Тема 3.3 Тригонометрические функции, их свойства и графики	ОК 1, ОК 5	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР1-ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР12 <b>ОК 05</b> Общие результаты: ОР1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3	– тестовые задания; письменные задания по карточкам	Вопрос к зачету № 14
15.	Тема 3.4 Обратные тригонометрические функции	ОК 1 ОК 3	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР1-ОР3, Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР12 <b>ОК 03</b> Общие результаты: ОР1 - ОР4 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3	– вопросы для обсуждения; упражнения	Вопрос к зачету № 10
16.	Тема 3.5 Тригонометрические уравнения и неравенства	ОК 2, ОК 7	<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР 1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1 - ДР3 <b>ОК 07</b> Общие результаты: ОР1 Дисциплинарные результаты:	– вопросы для обсуждения; - письменные задания по карточкам	Вопросы к зачету № 9

			ДР1 - ДР3		
17.	Тема 3.6 Решение задач. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	ОК 2 ОК 6	<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3 <b>ОК 06</b> Общие результаты: ОР1 - ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1	- письменные задания по карточкам	Вопросы к зачету № 9, 10
<b>Раздел 4. Производная и первообразная функции</b>					
18.	Тема 4.1 Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования	ОК 2, ОК 5	<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР3 <b>ОК 05</b> Общие результаты: ОР1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3	– вопросы для обсуждения; упражнения	Вопросы к зачету № 20, 21 Практические задания № 8, 9, 22
19.	Тема 4.2 Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов	ОК 3 ОК 6	<b>ОК 03</b> Общие результаты: ОР1 - ОР4 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3 <b>ОК 06</b> Общие результаты: ОР1 - ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1	– вопросы для обсуждения; - письменные задания по карточкам	
20.	Тема 4.3. Геометрический и физический смысл производной	ОК 1, ОК 4	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР1-ОР3, Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР12 <b>ОК 04</b> Общие результаты: ОР1 - ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР6	– вопросы для обсуждения; упражнения	Вопрос к зачету № 22
21.	Тема 4.4 Моно-	ОК 3	<b>ОК 03</b>	– вопросы	Вопросы к за-

	тонность функции. Точки экстремума	ОК 5	Общие результаты: ОР1 - ОР4 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3 <b>ОК 05</b> Общие результаты: ОР1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3	для обсуждения; упражнения	чету № 21
22.	Тема 4.5 Исследование функций и построение графиков	ОК 3 ОК 5	<b>ОК 03</b> Общие результаты: ОР1 - ОР4 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3 <b>ОК 05</b> Общие результаты: ОР1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3	– вопросы для обсуждения; упражнения	Вопросы к зачету № 21
23.	Тема 4.6 Наибольшее и наименьшее значения функции	ОК 2 ОК 4	<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР3 <b>ОК 04</b> Общие результаты: ОР1 - ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР6	– вопросы для обсуждения; упражнения	Вопросы к зачету № 21
24.	Тема 4.7 Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах	ОК 3, ПК 1.3, ПК 1.4	<b>ОК 03</b> Общие результаты: ОР1 - ОР4 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3 <b>ПК 1.3</b> Общие результаты: ОР1 Дисциплинарные результаты: ДР1 <b>ПК 1.4</b> Общие результаты: ОР1 Дисциплинарные результаты:	– вопросы для обсуждения; упражнения	Вопросы к зачету № 22

			ДР1		
25.	Тема 4.8 Первообразная функции. Правила нахождения первообразных	ОК 4 ОК 6	<b>ОК 04</b> Общие результаты: ОР1 - ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР6 <b>ОК 06</b> Общие результаты: ОР1 - ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1	– вопросы для обсуждения; упражнения	
26.	Тема 4.9 Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница	ОК 1 ОК 3	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР1-ОР3, Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР12 <b>ОК 03</b> Общие результаты: ОР1 - ОР4 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3	– вопросы для обсуждения; упражнения	Вопросы к зачету № 23
27.	Тема 4.10 Решение задач. Производная и первообразная функции.	ОК 1 ОК 7	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР1-ОР3, Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР12 <b>ОК 07</b> Общие результаты: ОР1 Дисциплинарные результаты: ДР1 - ДР3	– вопросы для обсуждения; - письменные задания по карточкам	Практические задания № 10, 24, 25
<b>Раздел 5. Многогранники и тела вращения</b>					
28.	Тема 5.1 Призма, параллелепипед, куб, пирамида и их сечения	ОК 2, ОК 5	<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР3 <b>ОК 05</b> Общие результаты: ОР1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3	– вопросы для обсуждения; упражнения	Вопрос к зачету № 28
29.	Тема 5.2 Пра-	ОК 6, ОК 7	<b>ОК 06</b>	– вопросы	Вопросы к за-

	вильные многогранники в жизни		Общие результаты: ОР1 - ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1 <b>ОК 07</b> Общие результаты: ОР1 Дисциплинарные результаты: ДР1 - ДР3	для обсуждения; упражнения	чету № 28, 29
30.	Тема 5.3. Цилиндр, конус, шар и их сечения	ОК 1, ОК 3	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР1-ОР3, Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР12 <b>ОК 03</b> Общие результаты: ОР1 - ОР4 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3	– вопросы для обсуждения; упражнения	Вопросы к зачету № 32, 33
31.	Тема 5.4 Объемы и площади поверхностей тел	ОК 2, ОК 5	<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР3 <b>ОК 05</b> Общие результаты: ОР1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3	– вопросы для обсуждения; - письменные задания по карточкам	Вопросы к зачету № 34, 35, 36
32.	Тема 5.5 Примеры симметрий в профессии	ОК 1, ОК 4	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР1-ОР3, Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР12 <b>ОК 04</b> Общие результаты: ОР1 - ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР6	– вопросы для обсуждения; упражнения	Вопросы к зачету № 30
33.	Тема 5.6 Решение задач. Многогранники и тела вращения	ОК 3, ОК 6	<b>ОК 03</b> Общие результаты: ОР1 - ОР4 Дисциплинарные результаты:	– вопросы для обсуждения; - письменные зада-	Практические задания № 13, 27

			ДР1 – ДР3 <b>ОК 06</b> Общие результаты: ОР1 - ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1	ния по карточкам	
Раздел 6. Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции					
34.	Тема 6.1 Степенная функция, ее свойства. Преобразование выражений с корнями $n$ -ой степени	ОК 1, ОК 7	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР1-ОР3, Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР12 <b>ОК 07</b> Общие результаты: ОР1 Дисциплинарные результаты: ДР1 - ДР3	– вопросы для обсуждения; - письменные задания по карточкам	Вопросы к зачету № 2
35.	Тема 6.2 Свойства степени с рациональным и действительным показателями	ОК 2, ОК 7	<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР3 <b>ОК 07</b> Общие результаты: ОР1 Дисциплинарные результаты: ДР1 - ДР3	– вопросы для обсуждения; - письменные задания по карточкам	Вопросы к зачету № 7
36.	Тема 6.3 Решение иррациональных уравнений	ОК 1, ОК 6	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР1-ОР3, Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР12 <b>ОК 06</b> Общие результаты: ОР1 - ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1	– вопросы для обсуждения; - письменные задания по карточкам	Вопросы к зачету № 15
37.	Тема 6.4 Показательная функция, ее свойства. Показательные уравнения и неравенства	ОК 2, ОК 3	<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР3 <b>ОК 03</b>	– вопросы для обсуждения; - письменные задания по карточкам	Вопросы к зачету № 15, 16 Практические задания № 3, 7

			Общие результаты: ОР1 - ОР4 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3		
38.	Тема 6.5 Логарифм числа. Свойства логарифмов	ОК 4, ОК 5	<b>ОК 04</b> Общие результаты: ОР1 - ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР6 <b>ОК 05</b> Общие результаты: ОР1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3	– вопросы для обсуждения; упражнения	Вопросы к зачету № 3 Практическое задание № 4
39.	Тема 6.6 Логарифмическая функция, ее свойства. Логарифмические уравнения, неравенства	ОК 2, ОК 6	<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР3 <b>ОК 06</b> Общие результаты: ОР1 - ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1	– вопросы для обсуждения; - письменные задания по карточкам	Вопросы к зачету № 4, 5 Практические задания № 5
40.	Тема 6.7 Логарифмы в природе и технике	ОК 1, ОК 3, ОК 5, ПК 1.3, ПК 1.4	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР1-ОР3, Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР12 <b>ОК 03</b> Общие результаты: ОР1 - ОР4 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3 <b>ОК 05</b> Общие результаты: ОР1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3 <b>ПК 1.3</b> Общие результаты: ОР1 Дисциплинарные результаты:	– вопросы для обсуждения; упражнения	Вопросы к зачету № 5

			<p>ДР1  <b>ПК 1.4</b>  Общие результаты: ОР1  Дисциплинарные результаты: ДР1</p>		
41.	Тема 6.8 Решение задач. Степенная, показательная и логарифмическая функции	ОК 4, ОК 6	<p><b>ОК 04</b>  Общие результаты: ОР1 - ОР3  Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР6  <b>ОК 06</b>  Общие результаты: ОР1 - ОР3  Дисциплинарные результаты: ДР1</p>	– вопросы для обсуждения; - письменные задания по карточкам	Вопросы к зачету № 4
Раздел 7. Элементы теории вероятностей и математической статистики					
42.	Тема 7.1 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей	ОК 4, ОК 7	<p><b>ОК 04</b>  Общие результаты: ОР1 - ОР3  Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР6  <b>ОК 07</b>  Общие результаты: ОР1  Дисциплинарные результаты: ДР1 - ДР3</p>	– вопросы для обсуждения; - письменные задания по карточкам	Вопросы к зачету № 24 Практические задания № 12
43.	Тема 7.2 Вероятность в профессиональных задачах	ОК 1, ОК 3, ОК 5,	<p><b>ОК 01</b>  Общие результаты: ОР1-ОР3,  Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР12  <b>ОК 03</b>  Общие результаты: ОР1 - ОР4  Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3  <b>ОК 05</b>  Общие результаты: ОР1, ОР2  Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3</p>	– вопросы для обсуждения; - письменные задания по карточкам	Вопросы к зачету № 24

44.	Тема 7.3 Дискретная случайная величина, закон ее распределения	ОК 1, ОК 4	<b>ОК 01</b> Общие результаты: ОР1-ОР3, Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР12 <b>ОК 04</b> Общие результаты: ОР1 - ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР6	– вопросы для обсуждения; - письменные задания по карточкам	Вопросы к зачету № 25
45.	Тема 7.4 Задачи математической статистики.	ОК 2, ОК 5	<b>ОК 02</b> Общие результаты: ОР1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1- ДР3 <b>ОК 05</b> Общие результаты: ОР1, ОР2 Дисциплинарные результаты: ДР1 – ДР3	– вопросы для обсуждения; - письменные задания по карточкам	Вопросы к зачету № 26
46.	Тема 7.5 Элементы теории вероятностей и математической статистики	ОК 6, ОК 7	<b>ОК 06</b> Общие результаты: ОР1 - ОР3 Дисциплинарные результаты: ДР1 <b>ОК 07</b> Общие результаты: ОР1 Дисциплинарные результаты: ДР1 - ДР3	– вопросы для обсуждения; - письменные задания по карточкам	Вопросы к зачету № 25, 26

## 2.2 Критерии оценивания результатов освоения дисциплины на различных этапах их достижения по видам оценочных средств

Балльно-рейтинговая система является базовой системой оценивания сформированности компетенций обучающихся.

Итоговая оценка сформированности компетенции(й) обучающихся в рамках балльно-рейтинговой системы осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и определяется как сумма баллов, полученных обучающимися в результате прохождения всех форм контроля.

Оценка сформированности компетенции(й) по дисциплине складывается из двух составляющих:

✓ первая составляющая – оценка преподавателем сформированности компетенции(й) в течение семестра в ходе текущего контроля успеваемости (максимум 100 баллов). Структура первой составляющей определяется техно-

логической картой дисциплины, которая в начале семестра доводится до сведения обучающихся;

✓ вторая составляющая – оценка сформированности компетенции(й) обучающихся на экзамене (максимум – 30 баллов) или зачете (максимум – 20 баллов).

<i>пяти балль- ная шкала</i>	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
	«зачтено»			«не зачтено»
<i>100- балль- ная шкала</i>	85 и ≥	70 – 84	51 – 69	0 – 50

### ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Характеристика оценочного сред- ства</i>	<i>Представление оценочного сред- ства в ФОСе</i>
<b>УСТНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА</b>			
1.	Устный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы для обсуждения по темам дисциплины
<b>ПИСЬМЕННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА</b>			
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
2.	Задача	Это средство раскрытия связи между данными и искомым, заданными условием задачи, на основе чего необходимо выбрать, а затем выполнить действия, в том числе арифметические, и дать ответ на вопрос задачи	Задания по задачам

### А) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ

## НА УСТНЫЕ ВОПРОСЫ

№ п/п	Критерии оценивания	Шкала оценок	
		Количество баллов	Оценка
1.	1) обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно	10	Отлично (высокий уровень достижения результатов обучения)
2.	полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет	8	Хорошо (достаточный уровень достижения результатов обучения)
3.	обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки	5	Удовлетворительно (приемлемый уровень достижения результатов обучения)
4.	обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом	0	Неудовлетворительно (недостаточный уровень достижения результатов обучения)

## Б) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ

№ п/п	Критерии оценивания	Шкала оценок	
		Количество баллов	Оценка
1.	90-100 % правильных ответов	9-10	Отлично (высокий уровень достижения результатов обучения)
2.	80-89% правильных ответов	7-8	Хорошо (достаточный уровень достижения результатов обучения)
3.	70-79% правильных ответов	5-6	
4.	60-69% правильных ответов	3-4	Удовлетворительно (приемлемый уровень достижения результатов обучения)
5.	50-59% правильных ответов	1-2	
6.	менее 50% правильных ответов	0	Неудовлетворительно (недостаточный уровень достижения результатов обучения)

## В) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

№ п/п	Критерии оценивания	Шкала оценок	
		Количество баллов	Оценка
1.	Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения.	9-10	Отлично (высокий уровень достижения результатов обучения)
2.	Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. Решение оформлено не вполне аккуратно, но это не мешает пониманию решения.	7-8	Хорошо (достаточный уровень достижения результатов обучения)
3.	Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена неоптимальным способом или допущено не более двух незна-	5-6	

	чительных ошибок. В работе присутствуют арифметическая ошибка, механическая ошибка или описка при переписывании выкладок или ответа, не исказившие содержание ответа.		
4.	В логическом рассуждении и решении нет ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах. При объяснении сложного явления указаны не все существенные факторы.	3-4	Удовлетворительно (приемлемый уровень достижения результатов обучения)
5.	Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины искажает содержание ответа. Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи.	2-3	Неудовлетворительно (недостаточный уровень достижения результатов обучения)
6.	Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ (если он предусмотрен в задаче). Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение безосновательно.	1	
7.	Решение неверное или отсутствует.	0	

### Г) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

№ п/п	Критерии оценивания	Шкала оценок	
		Количество баллов	Оценка
1.	исключительные знания, абсолютное понимание сути вопросов, безукоризненное знание основных понятий и положений, логически и лексически грамотно изложенные, содержательные, аргументированные и исчерпывающие ответы	28-30	Отлично (высокий уровень достижения результатов обучения)
2.	глубокие знания материала, отличное	25-27	

	понимание сути вопросов, твердое знание основных понятий и положений по вопросам, структурированные, последовательные, полные, правильные ответы		
3.	глубокие знания материала, правильное понимание сути вопросов, знание основных понятий и положений по вопросам, содержательные, полные и конкретные ответы на вопросы. Наличие несущественных или технических ошибок	22-24	
4.	твердые, достаточно полные знания, хорошее понимание сути вопросов, правильные ответы на вопросы, минимальное количество неточностей, небрежное оформление	19-21	
5.	твердые, но недостаточно полные знания, по сути верное понимание вопросов, в целом правильные ответы на вопросы, наличие неточностей, небрежное оформление	16-17	Хорошо (достаточный уровень достижения результатов обучения)
6.	общие знания, недостаточное понимание сути вопросов, наличие большого числа неточностей, небрежное оформление	13-15	
7.	относительные знания, наличие ошибок, небрежное оформление	10-12	Удовлетворительно (приемлемый уровень достижения результатов обучения)
8.	поверхностные знания, наличие грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала	7-9	
9.	непонимание сути, большое количество грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала	4-6	Неудовлетворительно (недостаточный уровень достижения результатов обучения)
10.	не дан ответ на поставленные вопросы	1-3	
11.	отсутствие ответа, дан ответ на другие вопросы, списывание в ходе выполнения работы, наличие на рабочем месте технических средств, в том числе телефона	0	

#### **Д) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ НА ЗАЧЕТЕ**

<i>№</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Шкала оценок</i>
----------	----------------------------	---------------------

<i>n/n</i>		<i>Количество баллов</i>	<i>Оценка</i>
1.	<p>Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где обучающийся продемонстрировал знание дисциплины в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.</p> <p>Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.</p> <p>Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.</p>	10-20	Зачтено (достаточный уровень достижения результатов обучения)
2.	<p>Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	0-9	Не зачтено  (недостаточный уровень достижения результатов обучения)

**Е) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ НА ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМ ЗАЧЕТЕ**

<i>№ n/n</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Шкала оценок</i>	
		<i>Количество</i>	<i>Оценка</i>

		<i>баллов</i>	
1.	Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где обучающийся продемонстрировал знание дисциплины в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.	10-20	Отлично (зачтено) (высокий уровень достижения результатов обучения)
2.	Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.		Хорошо (зачтено) (достаточный уровень достижения результатов обучения)
3.	Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.		Удовлетворительно (зачтено) (приемлемый уровень достижения результатов обучения)
4.	Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	0-9	Неудовлетворительно (не зачтено) (недостаточный уровень достижения результатов обучения)

### **К) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ НА ЭКЗАМЕНЕ**

№ п/п	Критерии оценивания	Шкала оценок	
		Количество баллов	Оценка
1.	Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где обучающийся продемонстрировал знание дисциплины в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.	24-30	Отлично (высокий уровень достижения результатов обучения)
2.	Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.	17-23	Хорошо (достаточный уровень достижения результатов обучения)
3.	Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.	10-16	Удовлетворительно (приемлемый уровень достижения результатов обучения)
4.	Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	0-9	Неудовлетворительно (недостаточный уровень достижения результатов обучения)

### III. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Типовые контрольные задания для текущего контроля успеваемости обучающихся

##### Тема 1.1 Цель и задачи математики при освоении специальности. Числа и вычисления

1. Вычислить: 
$$\frac{(3\frac{2}{3}-2\frac{1}{2})\cdot 2\frac{1}{7}-1\frac{1}{2}}{\frac{14}{27}-\left(\frac{5}{27}+\frac{1}{6}\right)}$$
2. Вычислить: 
$$3\frac{3}{7} + 1\frac{3}{14} \left(8\frac{3}{5} - 1\frac{3}{5}\right)$$
3. Вычислить: 
$$\frac{(7 - 6,35) : 6,5 + 9,9}{(1,2 : 36 + 1,2 : 0,25 - 1\frac{5}{16}) : \frac{169}{24}}$$
4. Найти НОД и НОК следующих чисел:  
а) 248 и 362;  
б) 54 и 39.
5. Найти НОД и НОК следующих чисел:  
а) 128 и 250;  
б) 45 и 87.
6. Вычислить НОД(48;56) +НОК(48;56)

##### Тема 1.2 Процентные вычисления. Уравнения и неравенства

1. В магазин привезли 300 костюмов. 15% из них бракованных. Найти число бракованных костюмов.
2. Автозавод за некоторое время выпустил 17350 машин. Из них 35% - грузовые машины, остальные – легковые. Сколько грузовых машин было произведено?
3. Обувная фабрика выпустила 15370 пар обуви. Из них 45% - детские туфли, 25% - мужская обувь, оставшаяся часть – спортивная обувь. Сколько пар спортивной обуви произвела фабрика?
4. Заасфальтировали 83% дороги, после чего осталось заасфальтировать 51км. Найдите длину всей дороги?
5. За стиральную машину и ее установку заплатили 7840 руб. Стоимость установки 12% от стоимости машины. Сколько стоит стиральная машина?
6. Решите неравенство  $x^2 - 2x - 8 \leq 0$ .  
а)  $[-2; 4]$     б)  $(-\infty; -2] \cup [4; +\infty)$     в)  $(-2; 4)$     г)  $(-\infty; -2) \cup (4; +\infty)$
7. Решите квадратное уравнение  $x^2 - 11x + 30 = 0$ :

а)  $x_1 = 3; x_2 = 7$ ;      б)  $x_1 = 5; x_2 = -6$ ;      в)  $x_1 = -5; x_2 = 6$ ;      г)  $x_1 = 5; x_2 = 6$ .

**8.** Решите линейное неравенство  $5x - 10 > 0$ :

а)  $(-\infty; -2)$ ;      б)  $(2; +\infty)$ ;      в) нет решения      г)  $(0; 2)$

### Тема 1.3. Процентные вычисления в профессиональных задачах

1. Определить стоимость товара до уценения, если после снижения цены на 30% он стал, стоит 56 руб.
2. После повышения цены на 20% товар стал стоить 96 руб. Определить стоимость товара до повышения?
3. После обработки куска дерева его масса уменьшилась с 12,5кг до 8,9кг. Насколько % уменьшилась масса этого куска дерева?
4. Банк за год начислит 20% на вложенную сумму. Какую сумму внес вкладчик, если через 1 год на счету оказалось 1920 руб.?
5. Вкладчик получил 5000 руб. прибыли с имеющегося вклада при 25% годовых. Сколько было вложено денег и какова итоговая сумма?

### Тема 1.4. Решение задач. Входной контроль

#### Самостоятельная работа

#### Вариант 1

А1. Вычислите:  $\left(1\frac{11}{24} + \frac{13}{36}\right) \cdot 1,44 - \frac{8}{15} \cdot 0,5625$ .

А2. Упростите выражение:

а)  $\left(\frac{a}{b} - \frac{b}{a}\right) \cdot \frac{3ab}{a+b}$ ;      б)  $1 - \frac{a+3b}{2a} \cdot \left(\frac{1}{a+3b} + \frac{1}{a-3b}\right)$ ;

в)  $\left(-2\frac{1}{2}a^3b\right)^4 \cdot 3\frac{1}{5}a^8b^5$ .

А3. Докажите тождество:  $\frac{2}{\delta^2 - 1} = \frac{1}{\delta - 1} - \frac{1}{\delta + 1}$ .

#### Вариант 2

А1. Вычислите:  $\left(8\frac{7}{12} - 2\frac{17}{36}\right) \cdot 2,7 - 4\frac{1}{3} : 0,65$ .

А2. Упростите выражение:

$$\text{а) } \left(1 + \frac{a}{b}\right) : \left(1 - \frac{a}{b}\right); \quad \text{б) } 5 - \frac{5a+2b}{2a} \cdot \left(\frac{1}{5a+2b} + \frac{1}{5a-2b}\right); \quad \text{в) } 4\frac{1}{6}a^8b^5 \cdot \left(-1\frac{1}{5}a^5b\right)^3.$$

А3. Докажите тождество:  $\frac{x+39}{\delta^2+x-12} = \frac{6}{\delta-3} - \frac{5}{\delta+4}$ .

## Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей

### Вопросы:

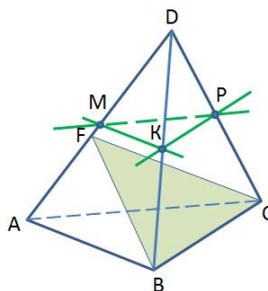
1. Сколько прямых можно провести через одну точку пространства?
2. Сколько плоскостей можно провести через одну точку пространства?
3. Сколько прямых можно провести через две точки пространства?
4. Сколько плоскостей можно провести через две точки пространства?
5. Сколько прямых можно провести через различные пары из трех точек пространства, не принадлежащих одной прямой?
6. Сколько плоскостей можно провести через три точки пространства, не принадлежащие одной прямой?
7. Сколько плоскостей можно провести через три точки пространства, принадлежащие одной прямой?
8. Сколько общих точек имеют две пересекающиеся плоскости?
9. В каком случае центры трех шаров принадлежат одной плоскости?  
Никогда.
10. Сколько плоскостей можно провести через три вершины куба?
11. Какое наибольшее число прямых можно провести через различные пары четырех точек пространства?
12. Какое наибольшее число прямых можно провести через различные пары из пяти точек пространства?

## Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей

### Тестирование

В заданиях 1-10 выберите из четырех вариантов ответа правильный.

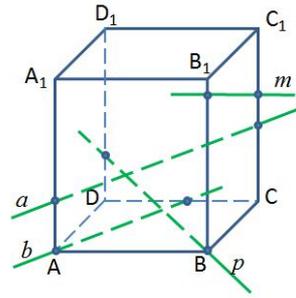
1. Точки М, Р, К – середины ребер DA, DB, DC тетраэдра DABC. Назовите прямую, параллельную плоскости FBC.



- 1) MP
- 2) PK
- 3) МК
- 4) МК и PK

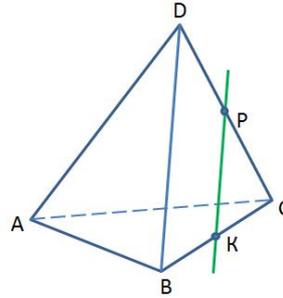
2.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – прямоугольный параллелепипед. Какая из прямых параллельна плоскости  $A_1 B_1 C_1$ ?

- 1)  $a$             2)  $b$             3)  $p$   
 4)  $m$



3. В тетраэдре  $DABC$   $BK = KC$ ,  $DP = PC$ . Плоскости какой грани параллельна прямая  $PK$ ?

- 1)  $DAB$             2)  $DBC$             3)  
 $DAC$             4)  $ABC$

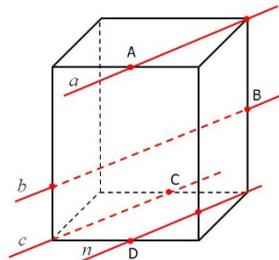


4. Выберите верные высказывания:

- 1) Две прямые в пространстве называются параллельными, если они не пересекаются.  
 2) Если одна из двух параллельных прямых параллельна плоскости, то другая прямая либо так же ей параллельна, либо лежит в этой плоскости.  
 3) Существует такая прямая, которая лежит в плоскости и параллельна прямой, пересекающей данную плоскость.  
 4) Скрещивающиеся прямые не имеют общих точек.

5. Точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  – середины ребер прямоугольного параллелепипеда. Назовите параллельные прямые.

- 1)  $a \parallel n$             2)  $a \parallel b$   
 3)  $b \parallel c$             4)  $a \parallel c$

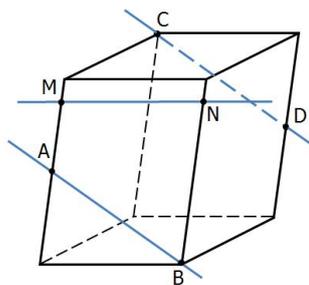


6. Точки  $A$  и  $D$  – середины ребер параллелепипеда. Выберите верные высказывания:

- 1) Прямые  $CD$  и  $MN$  скрещивающиеся.  
 2) Прямые  $AB$  и  $MN$  лежат в одной плоскости.

3) Прямые  $CD$  и  $MN$  пересекаются.

4) Прямые  $AB$  и  $CD$  скрещивающиеся.

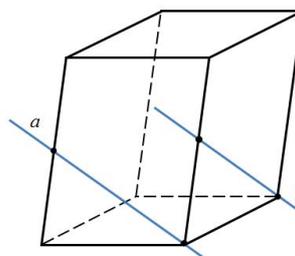


7. Определите взаимное расположение прямых.

1)  $a$  и  $b$  – пересекающиеся прямые

2)  $a$  и  $b$  – параллельные прямые

3)  $a$  и  $b$  – скрещивающиеся прямые

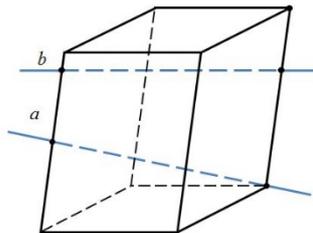


8. Определите взаимное расположение прямых.

1)  $a$  и  $b$  – пересекающиеся прямые

2)  $a$  и  $b$  – параллельные прямые

3)  $a$  и  $b$  – скрещивающиеся прямые



9. Треугольники  $ABK$  и  $ABF$  расположены так, что прямые  $AB$  и  $FK$  скрещиваются. Как расположены прямые  $AK$  и  $BF$ ?

1) они параллельны

2) скрещиваются

3) пересекаются

10. Выберите верные высказывания:

1) Параллельные прямые не имеют общих точек.

2) Если прямая параллельна данной плоскости, то она параллельна любой прямой, лежащей в этой плоскости.

3) Если прямая параллельна линии пересечения двух плоскостей и не принадлежит ни одной из них, то она параллельна каждой из этих плоскостей.

- 4) Существует параллелепипед, у которого все углы граней острые.

### Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей

#### Задание 1. Тестирование

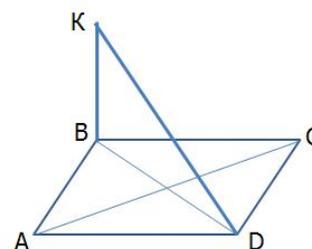
В заданиях 1-10 выберите из четырех вариантов ответа правильный.

1. Через сторону  $AB$  треугольника  $ABC$  проведена плоскость, перпендикулярная к стороне  $BC$ . Определите вид треугольника относительно углов.

- 1) остроугольный                      2) прямоугольный                      3) тупоугольный

2.  $ABCD$  – параллелограмм;  
 $KB \perp ABC$ ;  $AC \perp DK$ ;  $AB = 10$ . Найдите периметр параллелограмма.

- 1) 20                      2) 25                      3) 40                      4) 60

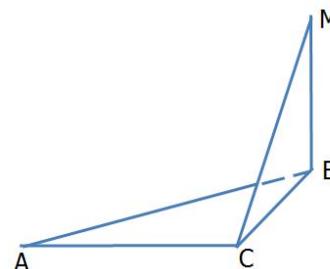


3. Через вершину  $A$  треугольника  $ABC$  проведена плоскость  $\alpha$ , параллельная  $BC$ . Расстояние от  $BC$  до плоскости  $\alpha$  равно 12. Найдите расстояние от точки пересечения медиан треугольника  $ABC$  до этой плоскости.

- 1) 8                      2) 6                      3) 12                      4) 18

4. На рисунке  
 $MB \perp ABC$ ;  $\angle BAC = 30^\circ$ ;  $AC = 2\sqrt{2}$ ;  $MC = 2$ . Найдите угол между  $MC$  и плоскостью  $AMB$ .

- 1)  $30^\circ$                       2)  $60^\circ$                       3)  $90^\circ$                       4)  $45^\circ$



5. Выберите верные высказывания:

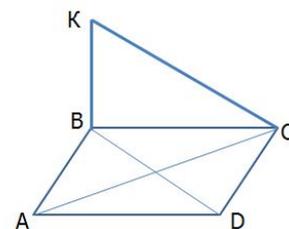
- 1) Прямая пересекает параллельные плоскости под разными углами.  
2) Две прямые, перпендикулярные к одной плоскости, параллельны.  
3) Длина перпендикуляра меньше длины наклонной, проведенной из той же точки.  
4) Две скрещивающиеся прямые могут быть перпендикулярными к одной плоскости.

6. Через сторону AD параллелограмма ABCD, проведена плоскость, перпендикулярная к стороне DC. Определите вид треугольника ABC.

- 1) остроугольный                      2) прямоугольный                      3) тупоугольный

7. ABCD – параллелограмм;  
 $KB \perp ABC$ ;  $DC \perp CK$ ;  $AC = 10$ . Найдите BD.

- 1) 20                      2) 15                      3) 40                      4) 10

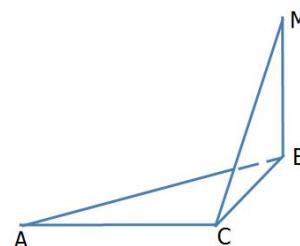


8. Через вершину A треугольника ABC проведена плоскость  $\alpha$ , параллельная BC. Расстояние от точки пересечения медиан треугольника ABC до этой плоскости равно 4. На каком расстоянии от плоскости находится BC?

- 1) 8                      2) 6                      3) 12                      4) 14

9. На рисунке  $MB \perp ABC$ ;  $\angle BAC = 30^\circ$ ;  $AC = MC = 4$ .  
Найдите угол между MC и плоскостью AMB.

- 1)  $30^\circ$                       2)  $60^\circ$                       3)  $90^\circ$                       4)  $45^\circ$



10. Выберите верные высказывания:

- 1) Угол между прямой и плоскостью может быть не больше  $90^\circ$ .
- 2) Две плоскости, перпендикулярные к одной прямой, пересекаются.
- 3) Длина перпендикуляра больше длины наклонной, проведенной из той же точки.
- 4) Диагональ прямоугольного параллелепипеда больше любого из ребер.

## Задание 2. Самостоятельная работа

### Вариант 1

1. Высота ромба равна 12. Точка M равноудалена от всех сторон ромба и находится на расстоянии, равном 8, от его плоскости. Чему равно расстояние точки M до сторон ромба?
2. Треугольник ABC – правильный, O – центр треугольника.

$OM \perp ABC$ ;  $OM = \sqrt{5}$ . Высота треугольника равна 3. Найдите расстояние от точки М до вершин треугольника.

3. Отрезок АВ упирается концами А и В в грани прямого двугранного угла. Расстояния от точек А и В до ребра равны 1, а длина отрезка АВ равна 3. Найдите длину проекции этого отрезка на ребро.
4. В тетраэдре DABC  $\angle DAC = \angle ABC$ ;  $DO \perp ABC$ ; АО пересекает ВС в точке Е;  $\frac{AB}{AC} = \frac{5}{6}$ . Найдите  $\frac{BE}{EC}$ .
5. Прямоугольник ABCD и параллелограмм ВЕМС расположены так, что их плоскости взаимно перпендикулярны. Найдите угол МСD.

### Вариант 2

1. Точка Р удалена от всех сторон ромба на расстояние, равное  $\sqrt{5}$ , и находится от его плоскости на расстоянии равном 2. Чему равна сторона ромба, если его угол  $30^\circ$ ?
2. Треугольник ABC – правильный, О – центр треугольника.  
 $OM \perp ABC$ ;  $OM = 2\sqrt{2}$ . Расстояние от точки М до вершины А равно 3. Найдите высоту треугольника.
3. Отрезок АВ упирается концами А и В в грани прямого двугранного угла. Расстояния от точек А и В до ребра равны 2, а длина отрезка АВ равна 4. Найдите длину проекции этого отрезка на ребро.
4. В тетраэдре DABC основание ABC — правильный треугольник. Вершина D проектируется в его центр О. Найдите угол между плоскостью ADO и гранью DCB.
5. Треугольник AMB и прямоугольник ABCD расположены так, что их плоскости взаимно перпендикулярны. Найдите угол MAD.

### Тема 2.4. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах

Выберите верные утверждения.

- Из двух наклонных, имеющих общее основание, больше та, которая имеет большую проекцию.

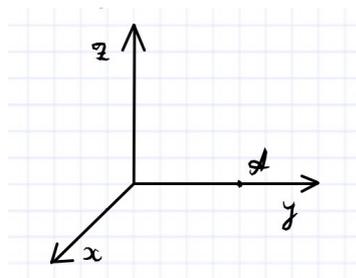
- Из двух наклонных, проведенных к плоскости из одной точки, больше та, которая имеет большую проекцию.
- Две наклонные, имеющие общее основание и равные проекции, равны между собой.
- Две наклонные, проведенные к плоскости из одной точки и имеющие равные проекции, равны между собой.
- Для сравнения длин двух наклонных достаточно знать длины их проекций.
- Может ли перпендикуляр иметь длину больше, чем длина наклонной, если они проведены к плоскости из одной точки?
- Может ли длина проекции быть больше длины самой наклонной?
- Может ли перпендикуляр иметь длину меньше, чем длина наклонной, если они проведены к плоскости из одной точки?
- Может ли длина проекции быть меньше длины самой наклонной?
- Может ли перпендикуляр иметь длину равную длине наклонной, если они проведены к плоскости из одной точки?
- Может ли длина проекции быть равна длине самой наклонной?
- Равные наклонные, имеющие общее основание, имеют равные проекции.
- Равные наклонные, проведенные к плоскости из одной точки, имеют равные проекции.
- Меньшая из двух наклонных, имеющих общее основание, имеет меньшую проекцию.
- Меньшая из двух наклонных, проведенных к плоскости из одной точки, имеет меньшую проекцию.
- Для сравнения длин проекций двух наклонных достаточно знать имеют ли наклонные общую точку.

## Тема 2.5. Координаты и векторы в пространстве

### Задание 1. Тестирование

**В заданиях 1-15 выберите из вариантов ответа правильный.**

1. Найдите координаты точки А. Единичный отрезок равен одной клетке.



- 1) ( 0; 4; 0)
- 2) (0; 0; 4)
- 3) (4; 0; 0)

4) (4; 4; 4)

5) (0; 4; 4)

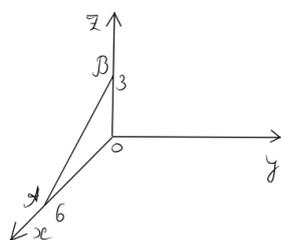
2. Чтобы найти координаты вектора надо:

1) координаты конца вектора сложить с соответствующими координатами начала вектора.

2) из координат начала вектора вычесть соответствующие координаты конца вектора.

3) из координат конца вектора вычесть соответствующие координаты начала вектора.

3. Найдите координаты вектора, изображённого на рисунке, если  $OA=6$  и  $OB=3$ .



1) (6, 0, -3)

2) (3, 0, 0)

3) (-6, 0, 3)

4. Даны точки  $A(6; -8; 7)$  и  $B(3; 7; -6)$ . Найдите координаты вектора с началом в точке A и концом в точке B.

1) (-3, -1, -13)

2) (-3, 15, -13)

3) (3, -15, 1)

5. Как расположена точка относительно прямоугольной системы координат, если одна её координата равна нулю?

1) Лежит в координатной плоскости

2) Лежит на координатной оси

3) Является началом координат

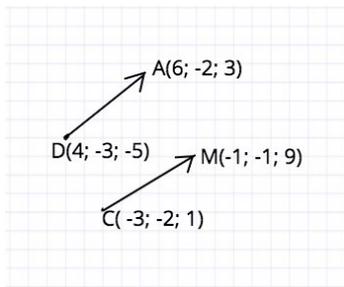
6. Найдите длину отрезка AB. Известны координаты точек A и B.  
 $A(6; 8; 4,5)$   $B(5; 9; 5)$ .

1) 2,25

2) 5

3) 1,5

7. Равны ли векторы?



- 1) Равны. У них одинаковые координаты.
- 2) Равны. Они имеют одинаковую длину.
- 3) Не равны. У них разные координаты
- 4) Не равны. Они имеют разную длину

8. Даны точки  $A(2; -7; 10)$  и  $B(-7; -15; 6)$ . Найдите координаты середины этого отрезка.

- 1)  $(4,5; 11; 8)$
- 2)  $(-2,5; -11; 8)$
- 3)  $(2,5; -4; 2)$

9. Даны точки  $A(-1; 5; 3)$   $B(7; -1; 3)$   $C(3; -2; 6)$  Определите вид треугольника  $ABC$ .

- 1) Треугольник  $ABC$  равнобедренный
- 2) Треугольник  $ABC$  равносторонний
- 3) Треугольник  $ABC$  прямоугольный

10. Найдите скалярное произведение векторов, если известны их координаты  $\{3; -8; 2\}$  и  $\{-1; 5; 3\}$

- 1) 40
- 2) -49
- 3) -37

11. Выберите верные высказывания:

- 1) Векторы, имеющие равные длины, равны.
- 2) Векторы, лежащие на двух прямых, перпендикулярных к одной плоскости, коллинеарны.
- 3) Любые два вектора компланарны.
- 4) Векторы коллинеарны, если они лежат в двух параллельных плоскостях.

12. Выберите верные высказывания:

- 1) Длины равных векторов равны.
- 2) Векторы, лежащие на двух прямых, параллельных одной плоскости, коллинеарны.

- 3) Любые три вектора некопланарны.
- 4) Векторы, лежащие на боковых ребрах призмы, коллинеарны.
13. Даны параллелограммы  $ABCD$  и  $AB_1C_1D_1$ . Тогда векторы  $BB_1$ ,  $CC_1$ ,  $DD_1$ :
- 1) нулевые; 2) равные; 3) противоположные; 4) компланарные;
  - 5) некопланарные.
14. Дан куб  $ABCDA_1B_1C_1D_1$ . Найдите угол между  $CB_1$  и  $BA_1$
- 1)  $45^\circ$ ; 2)  $30^\circ$ ; 3)  $100^\circ$ ; 4)  $90^\circ$ ; 5)  $60^\circ$ .
15. Известно, что  $2AC = -AB - AD$ , тогда векторы  $AB$ ,  $AD$  являются:
- 1) компланарными; 2) некопланарными; 3) коллинеарными;
  - 4) сонаправленными; 5) нулевыми.

## Тема 2.6. Прямые и плоскости в практических задачах

### Тестирование

- 1) Прямую, перпендикулярную любой прямой в плоскости, называют...
- а) наклонной к плоскости;
  - б) перпендикуляром к плоскости;
  - в) секущей;
  - г) лучом.
- 2) Наклонной к плоскости называют прямую, пересекающую плоскость и...
- а) не пересекающую перпендикуляр;
  - б) лежащую в ней;
  - в) не имеющую с ней общих точек;
  - г) не перпендикулярную ей.
- 3) Параллельными называют плоскости,...
- а) не имеющие общих прямых;
  - б) у которых одна общая точка;
  - в) у которых две общие точки;
  - г) не имеющие ни одной общей точки.
- 4) Прямая, проходящая через основания перпендикуляра и наклонной, называется...

- а) секущей;
- б) параллельной плоскости;
- в) проекцией наклонной на плоскость;
- г) перпендикуляром к плоскости.

5) Наклонная перпендикулярна прямой в плоскости, если...

- а) перпендикуляр пересекается с проекцией наклонной на плоскость;
- б) проекция наклонной параллельна этой прямой;
- в) проекция наклонной перпендикулярна этой прямой;
- г) прямая совпадает с проекцией наклонной.

6) Если из точки вне плоскости провести к ней перпендикуляр и наклонные, то...

- а) перпендикуляр длиннее наклонной;
- б) наклонная длиннее перпендикуляра;
- в) проекция наклонной короче перпендикуляра;
- г) наклонная и ее проекция равны.

7) Прямая параллельна плоскости, если они...

- а) пересекают прямую в одной и той же точке;
- б) перпендикулярны одной и той же прямой;
- в) удалены от данной точки на равные расстояния;
- г) пересекают плоскость в одной точке.

8) Углом между наклонной и плоскостью называют...

- а) угол между наклонной и перпендикуляром;
- б) угол между проекцией и перпендикуляром;
- в) угол между наклонной и ее проекцией;
- г) угол между наклонной и прямой в плоскости.

9) Через... проходит единственная плоскость,

- а) две точки;
- б) три параллельные прямые;
- в) три попарно пересекающиеся прямые;
- г) четыре точки.

10) Прямая пересекает плоскость, если прямая и плоскость. . .

- а) не имеют ни одной общей точки;
- б) имеют две общие точки;
- в) имеют только одну общую точку;
- г) имеют три общих точки.

11) Если прямая пересекает плоскость квадрата в точке пересечения диагоналей и перпендикулярна двум смежным его сторонам, то она. . .

- а) параллельна двум другим сторонам квадрата;
- б) перпендикулярна диагоналям квадрата;
- в) параллельна диагоналям квадрата;
- г) образует с плоскостью квадрата угол в 30 градусов.

12) Если две параллельные плоскости пересечь третьей, то. . .

- а) линии пересечения равны;
- б) линии пересечения параллельны;
- в) линии пересечения перпендикулярны;
- г) плоскости совпадают.

13) Если две параллельные плоскости пересечь двумя параллельными прямыми, то...

- а) прямые пересекаются в точке;
- б) плоскости пересекаются по прямой, параллельной одной из прямых;
- в) отрезки, заключенные между плоскостями равны;
- г) плоскости перпендикулярны одной из прямых.

14) Если наклонная длиной 16 см образует с плоскостью угол в  $60^\circ$ , то ее проекция на плоскость равна...

- а) 32 см;
- б) 8 см;
- в) 8 см;
- г)  $256 \text{ см}^2$ .

15) Наклонные АВ и АС образуют с плоскостью углы в  $30^\circ$  и  $45^\circ$  соответственно. Тогда. . .

- а) проекция наклонной АВ длиннее проекции наклонной АС на плоскость;
- б) наклонная АВ короче наклонной АС;
- в) наклонная АВ длиннее наклонной АС;
- г) проекции наклонных равны.

16) Если в прямоугольном треугольнике катет в два раза меньше гипотенузы, то...

- а) прилежащий катету угол равен 30 градусам;
- б) прилежащий катету угол равен 60 градусам;
- в) прилежащий катету угол равен 90 градусам;
- г) противолежащий угол равен 60 градусам.

17) Перпендикуляром к-плоскости называют прямую, . . .

- а) пересекающую плоскость;
- б) перпендикулярную некоторой прямой в плоскости;
- в) перпендикулярную любой прямой в плоскости;
- г) лежащую в параллельной плоскости.

18) Та из наклонных больше, у которой. . .

- а) проекция равна перпендикуляру;
- б) проекция больше;
- в) проекция меньше;
- г) проекция больше перпендикуляра.

19) Планиметрия — это измерения. . .

- а) углов;
- б) отрезков;
- в) на плоскости;
- г) в пространстве.

20) Угол между наклонной и плоскостью. . .

- а) меньше 90 градусов;
- б) больше 90 градусов;
- в) равен 60 градусам;
- г) тупой.

21) Проекцией наклонной на плоскость называют прямую, . . .

- а) перпендикулярную плоскости;
- б) пересекающую наклонную под углом 30 градусов;
- в) проходящую через точки наклонной и перпендикуляра;
- г) проходящую через основания наклонной и перпендикуляра.

22) Если две точки прямой принадлежат плоскости, то прямая . . .

- а) называется проекцией точки на плоскость;
- б) лежит в плоскости;
- в) пересекает плоскость под прямым углом;
- г) называется перпендикуляром к плоскости.

23) Прямые, имеющие одну общую точку называют . . .

- а) скрещивающимися;
- б) пересекающимися;
- в) параллельными;
- г) совпадающими.

24) Две плоскости параллельны, если они . . .

- а) перпендикулярны одной и той же прямой;
- б) параллельны одной и той же прямой;
- в) пересекаются в одной точке;
- г) пересекают одну и ту же прямую.

25) Если две прямые параллельны третьей, то они.

- а) перпендикулярны друг другу;
- б) параллельны между собой;
- в) совпадают;
- г) пересекаются.

26) Расстояние между двумя параллельными плоскостями равно 10 см, а отрезок, заключенный между плоскостями равен 12 см. Тогда проекция отрезка на одну из плоскостей равна . . .

- а)  $\sqrt{44}$  см;
- б) 44 см;
- в)  $\sqrt{244}$  см;
- г) 2 см.

27) Две наклонные, длиной 10 см образуют между собой угол в 60 градусов. Расстояние между их проекциями на плоскость равно...

- а) 10 см;
- б) 5 см;
- в)  $10\sqrt{2}$  см;
- г) 20 см.

28) Две плоскости совпадают, если они имеют. . .

- а) две общих точки;
- б) три общих точки;
- в) одну общую прямую;
- г) одну общую точку.

## Тема 2.7 Решение задач. Прямые и плоскости, координаты и векторы в пространстве

### Вопросы.

1. Как выполняются линейные операции над векторами? Каковы свойства этих операций?
2. Какие вектора называются линейно зависимыми, а какие линейно независимыми?
3. Что такое базис? Какие векторы образуют базис на плоскости и в пространстве?
4. Какой базис называют ортонормированным?
5. Что такое координаты вектора?
6. Что называется скалярным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано?
7. Что называется векторным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано?

8. Что называется смешанным произведением векторов? Каковы его свойства? Для решения каких задач и как оно может быть использовано?
9. Запишите в векторной и координатной формах условия коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов.
10. Прямая линия на плоскости, её общее уравнение
11. Понятие нормального и направляющего векторов прямой на плоскости, углового коэффициента.
12. Различные виды уравнений прямой и геометрический смысл параметров уравнения.
13. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости в случае различных видов уравнений прямых.
14. Формула расстояния от точки до прямой на плоскости?
15. Запишите различные виды уравнений плоскости в пространстве и поясните смысл параметров, входящих в уравнения.
16. Как определяется взаимное расположение плоскостей? Запишите условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
17. Как вычисляется расстояние от точки до плоскости?
18. Запишите различные виды уравнений прямой в пространстве и поясните смысл параметров, входящих в уравнения.
19. Как определить взаимное расположение прямых в пространстве?
20. Как вычисляется расстояние от точки до прямой в пространстве?
21. Как определить взаимное расположение прямой и плоскости?
22. Как находится точка пересечения прямой и плоскости?

### **Вариант 1**

1) А и В – точки, расположенные по одну сторону от плоскости  $\alpha$ ; АС и ВD – перпендикуляры на эту плоскость;

АС = 19 см, ВD = 10 см, CD = 12 см. Вычислить расстояние между точками А и В.

2) В равнобедренном треугольнике АВС основание ВС равно 12 см, боковая сторона – 10 см. Из вершины А проведен отрезок AD = 15 см, перпендикулярный плоскости АВС. Найти расстояние от точки D до стороны ВС.

## Вариант 2

1) А и В – точки, расположенные по одну сторону от плоскости  $\alpha$ ; АС и ВD – перпендикуляры на эту плоскость;

АС = 27 см, ВD = 15 см, АВ = 20 см. Вычислить расстояние между точками С и D.

2) Отрезок длиной 10 см пересекает плоскость; концы его находятся на расстоянии 3 см и 2 см от плоскости. Найти угол между данным отрезком и плоскостью

## Вариант 1

1) Дано: А (-3; 4; 1), В (5; -2; -3).

Найти:

а) длину отрезка АВ;

б) координаты вектора  $\overline{AB}$ ;

в) координаты середины отрезка АВ;

2) А(-3; m; 5), В(2; -2; -5), С(x; 0; 0) – середина отрезка АВ. Найти x, m –?

3)  $\vec{a} = 3\vec{i} - 5\vec{j} + \vec{k}$ . Координаты вектора  $\vec{a}$ ?

4)  $\vec{a} = m\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$ ,  $\vec{b} = 4\vec{i} + m\vec{j} - 7\vec{k}$ ,  $\vec{a} \perp \vec{b}$ . Найти m –?

5)  $\vec{a} \{1; 2; 4\}$ ,  $\vec{b} \{1; 1; 0,5\}$ .  $\vec{a} \vec{b}$  –?

6) Дано: А(1; 1; 0), В(3; -1; 0), С(4; -1; 2), D(0; 1; 0).

Найдите угол между прямыми АВ и CD.

## Вариант 2

1) Дано: А (-1; 2; 2), В(1; 0; 4).

Найти:

а) длину отрезка АВ;

б) координаты вектора  $\overline{AB}$ ;

в) координаты середины отрезка АВ;

2) А(-2; m; 5), В(3; -4; -5), С(x; 0; 0) – середина отрезка АВ. Найти x, m –?

3)  $\vec{a} = 5\vec{i} + 7\vec{j} - 2\vec{k}$ . Координаты вектора  $\vec{a}$ ?

4)  $\vec{a} = m\vec{i} + 2\vec{j} + 5\vec{k}$ ,  $\vec{b} = 4\vec{i} + m\vec{j} - 7\vec{k}$ ,  $\vec{a} \perp \vec{b}$ . Найти m –?

5)  $\vec{a} \{-1; 12; 4\}$ ,  $\vec{b} \{10; 1; 5\}$ .  $\vec{a} \vec{b}$  –?

6) Дано: А(2; 2; 0), В(3; -1; 0), С(2; -1; 4), D(0; 1; 0).

Найдите угол между прямыми АВ и CD.

### Тема 3.1 Тригонометрические функции произвольного угла, числа

#### Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме

1. Что такое угол в 1 радиан?
2. Дайте определение синуса и косинуса числа  $\alpha$ .
3. Дайте определение тангенса и котангенса числа  $\alpha$ .
4. Как зависят знаки  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$  от того, в какой координатной четверти лежит точка  $P_\alpha$ ?

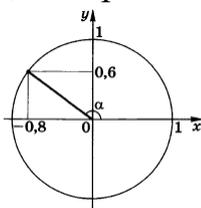
#### Задание 2. Задачи по теме

1. Найдите радиус окружности, если ее центральный угол в 1 радиан опирается на дугу длиной 3 см.
2. Выразите в радианной мере величину угла в  $240^\circ$ .
3. Выразите в градусной мере величину угла в  $\frac{5\pi}{6}$  радиан.
4. Найдите числовое значение выражения  $\sin \frac{\pi}{2} + \cos 0$ .
5. Найдите числовое значение выражения  $\cos \frac{\pi}{3} \cdot \sin \frac{\pi}{4} + \cos \pi$ .
6. Найдите  $\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = -\frac{4}{7}$ .
7. Известно, что  $\sin \alpha = \frac{5}{13}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ . Найдите значение  $\cos \alpha$ .
8. Упростите выражение  $\cos^4 \alpha - \sin^4 \alpha + \sin^2 \alpha$ .

### Тема 3.2 Основные тригонометрические тождества

#### Задачи по теме

1. Представьте в виде произведения двух тригонометрических функций выражение  $-\frac{1}{2}(\cos 5\alpha - \cos \alpha)$ .
2. Известно, что  $\sin \alpha = a$ ,  $\cos \alpha = b$ ,  $\sin \beta = c$ ,  $\cos \beta = d$ . Найдите значение  $\sin(\alpha - \beta)$ .
3. Известно, что  $\sin \alpha = 0,8$ ,  $\cos \alpha = -0,6$ . Найдите значения  $\sin 2\alpha$ ,  $\cos 2\alpha$ .
4. Известно, что  $\cos \alpha = 0,2$ . Найдите значение  $\sin^2 \frac{\alpha}{2}$ .
5. Упростите выражение  $\cos(\pi - \alpha) \cdot \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{2} + \beta \right)$ .
6. Найдите значение синуса угла  $\alpha$ , изображенного на рисунке.



7. Найдите координаты точки  $P_{-\frac{\pi}{3}}$  единичной окружности.
8. Сравните с нулем значение выражения  $A$ , если  $A = \sin \frac{5\pi}{7} \cdot \operatorname{ctg} 6$ .
9. Найдите значение выражения  $\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right) + \operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{4}\right)$ .
10. Найдите числовое значение выражения  $\cos \frac{5\pi}{2} + \sin 11\pi$ .
11. Изобразите схематически график функции  $y = \operatorname{ctg} x$  на промежутке  $[-\pi; \pi]$ .

### Тема 3.3 Тригонометрические функции, их свойства и графики

#### Самостоятельная работа

#### Вариант 1

1. Построить график функции:
  - 1)  $y = \sin x + 1$
  - 2)  $y = 2 \sin x$
  - 3)  $y = \sin 2x$
  - 4)  $y = -\frac{1}{2} \cos x$
  - 5)  $y = \cos(2x) + 1$
2. Упростите выражение  $(1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha) \cdot \sin^2 \alpha$ .
3. Упростите выражение  $\operatorname{ctg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha - \sin^2 \alpha$ .
4. Вычислите  $\frac{5 \sin 61^\circ}{\sin 299^\circ}$

#### Вариант 2

1. Построить график функции:
  - 1)  $y = -\cos x$
  - 2)  $y = -2 \cos \frac{x}{2}$
  - 3)  $y = \cos x - 1$
  - 4)  $y = \frac{1}{2} \sin x$

$$5 \quad y = \cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$$

2. Вычислите  $\sqrt{3}\operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{6}\right) - 5\cos^2\frac{\pi}{4}$ .

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

4. Вычислить  $\arccos\left(-\frac{1}{2}\right)$ ?

### Вариант 3

1. Построить график функции:

1)  $y = \sin x$

2)  $y = 2\cos x$

3)  $y = \cos x + 1$

4)  $y = \sin 2x$

5  $y = \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$

2. Вычислите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = 0,6$  и  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .

3. Вычислите  $\cos 405^\circ$ .

4. Упростите выражение  $(1 + \operatorname{tg}^2 \alpha) \cdot \cos^2 \alpha$ .

### Тема 3.4 Обратные тригонометрические функции

**Задание 1. Ответить на перечень вопросов по теме**

1. Сформулируйте теорему о корне.

2. Сформулируйте определение арксинуса числа. Для каких чисел определен арксинус?

3. Сформулируйте определение арккосинуса числа. Для каких чисел определен арккосинус?

4. Сформулируйте определение арктангенса числа. Для каких чисел определен арктангенс?

5. Сформулируйте определение арккотангенса числа. Для каких чисел определен арккотангенс?

## Задание 2. Тестирование

### Вариант 1.

1. Вычислите:

$$\arccos\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right).$$

А)  $\frac{3\pi}{4}$ ; В)  $\frac{3\pi}{2}$ ; С)  $\frac{\pi}{4}$ ; D)  $-\frac{\pi}{4}$ .

2. Вычислите:  $\arcsin(-0,5)$ .

А)  $\frac{\pi}{6}$ ; В)  $\frac{\pi}{3}$ ; С)  $-\frac{\pi}{6}$ ; D)  $-\frac{\pi}{3}$ .

3. Вычислите:  $2 \arccos(-1)$ .

А)  $\pi$ ; В)  $3\pi$ ; С)  $4\pi$ ; D)  $2\pi$ .

4. Вычислите:

$$\operatorname{arctg}\sqrt{3} - \operatorname{arcctg}(-1) + \operatorname{arctg}\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right).$$

А)  $\frac{7\pi}{12}$ ; В)  $\frac{5\pi}{12}$ ; С)  $-\frac{5\pi}{12}$ ; D)  $-\frac{7\pi}{12}$ .

5. Найдите значение выражения:

$$\arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + \arccos\frac{\sqrt{2}}{2}.$$

А) 0,5; В) 1; С) 0; D) -1.

6. Найдите значение выражения:

$$\sin\left(\arcsin\frac{1}{3}\right).$$

А)  $\sin\frac{1}{3}$ ; В)  $\frac{1}{3}$ ; С)  $\arcsin\frac{1}{3}$ ; D)  $-\frac{1}{3}$ .

7. Вычислите:

$$\arcsin\left(\sin\frac{\pi}{3}\right) + \arcsin\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right).$$

А) -1; В) 0; С) 1; D)  $\pi$ .

8. Вычислите:

$$\operatorname{tg}^2\left(5\operatorname{arctg}\frac{\sqrt{3}}{3} - 0,25\arcsin\frac{\sqrt{3}}{2}\right).$$

А) -1; В) 0; С) 1; D) 0,5.

9. Вычислите:

$$\sin(\arcsin(\sin \frac{\pi}{6})).$$

A)  $\frac{\pi}{6}$ ; B)  $\frac{\pi}{3}$ ; C)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; D)  $\frac{1}{2}$ .

10. Найдите значение выражения:  $\sin(\arccos 0,6)$ .

A) 0,8; B) 0,6; C) 1,25; D) 1.

11. Вычислить:  $\sin(2\arccos 0,8)$ .

A) 0,8; B) 0,6; C) 0,96; D) 0,48.

12. Вычислить:

$$5\sqrt{2} \sin(\frac{\pi}{2} - \operatorname{arctg}(-\frac{1}{7})).$$

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

**Вариант 2.**

1. Вычислите:

$$\arccos(-\frac{\sqrt{3}}{2}).$$

A)  $\frac{3\pi}{4}$ ; B)  $\frac{\pi}{6}$ ; C)  $\frac{5\pi}{6}$ ; D)  $-\frac{7\pi}{6}$ .

2. Вычислите:

$$\arcsin(-\frac{\sqrt{2}}{2}).$$

A)  $\frac{\pi}{6}$ ; B)  $-\frac{\pi}{4}$ ; C)  $-\frac{\pi}{6}$ ; D)  $-\frac{\pi}{3}$ .

3. Вычислите:  $4 \arcsin(-1)$ .

A)  $-2\pi$ ; B)  $3\pi$ ; C)  $-4\pi$ ; D)  $2\pi$ .

4. Вычислите:

$$\operatorname{arctg}(-1) - \operatorname{arcctg}\sqrt{3} + \arccos(-\frac{\sqrt{2}}{2}).$$

A)  $\frac{\pi}{3}$ ; B)  $\frac{5\pi}{6}$ ; C)  $-\frac{5\pi}{4}$ ; D)  $-\frac{\pi}{3}$ .

5. Найдите значение выражения:

$$\arcsin(-\frac{\sqrt{3}}{2}) + \arccos \frac{1}{2}.$$

A) 0,5; B) 1; C) 0; D) -1.

6. Найдите значение выражения:  
 $\cos(\arccos 0,4)$ .

A) 0,5; B) 0,4; C) 0,6; D) 0.

7. Вычислите:

$$\arcsin\left(\sin\frac{\pi}{4}\right) + \arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right).$$

A) -1; B) 0; C) 1; D)  $\pi$ .

8. Вычислите:

$$\operatorname{tg}^2(4\operatorname{arctg}\sqrt{3} - 6\arcsin\frac{1}{2}).$$

A) 3; B) 2; C) 1; D) 0.

9. Вычислите:

$$2\cos(\arccos(\cos\frac{\pi}{3})).$$

A) -1; B) 1; C) 0; D)  $\pi/3$ .

10. Найдите значение выражения:  $\cos(\arcsin 0,8)$ .

A) 0,8; B) 0,6; C) 1,25; D) 1.

11. Вычислить:  $\sin(2\arccos 0,6)$ .

A) 0,8; B) 0,6; C) 0,96; D) 0,48.

12. Вычислить:

$$-13\cos\left(\frac{\pi}{2} - \operatorname{arctg}\left(-\frac{5}{12}\right)\right).$$

A) -5; B) 12; C) 5; D)  $\pi/6$ .

### Тема 3.5 Тригонометрические уравнения и неравенства

#### Тестирование

**В заданиях 1-10 выберите из четырех вариантов ответа только один правильный.**

1. Решите уравнение  $\sin x = 1$ .

1)  $x = \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 3)  $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 4)  $x = \pi + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

2. Решите уравнение  $\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

1)  $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 3)  $x = \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;

4)  $x = (-1)^{k+1} \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

3. Решите уравнение  $\sin x = \frac{1}{2}$ .

1)  $x = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $x = (-1)^k \frac{\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 3)  $x = \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;

4)  $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

4. Решите уравнение  $2 \cos x - \cos^2 x = 0$ .

1)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}, \pm \arccos 2 + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;

3)  $\pm \arccos 2 + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 4) корней нет.

5. Решите уравнение  $3 \operatorname{tg}^2 x + 2 \operatorname{tg} x - 1 = 0$ .

1)  $\operatorname{arctg} \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}, -\frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $\operatorname{arctg} \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}, \frac{3\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$

3)  $-\operatorname{arctg} \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}, \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

6. Решите уравнение  $\cos x = -1$ .

1)  $x = 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $x = -\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 3)  $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;

4)  $x = \pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

7. Решите уравнение  $\cos x = -\frac{1}{2}$ .

1)  $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 3)  $x = \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;

4)  $x = (-1)^{k+1} \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

8. Решите уравнение  $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ .

1)  $x = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $x = (-1)^k \frac{\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 3)  $x = \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;

4)  $x = (-1)^k \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

9. Решите уравнение  $\sin^2 x + 2 \sin x = 0$ .

1)  $\pi n, n \in \mathbb{Z}, (-1)^{k+1} \arcsin 2 + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 2) корней нет; 3)  $\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;

4)  $(-1)^{k+1} \arcsin 2 + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

10. Решите уравнение  $2tg^2 x + 3tgx - 2 = 0$ .

1)  $\arctg 2 + \pi n, n \in \mathbb{Z}, -\arctg \frac{1}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $-\arctg \frac{1}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ ;

3)  $\arctg \frac{1}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}, -\arctg 2 + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ .

### Тема 3.6 Решение задач. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции

#### Контрольная работа

##### Вариант 1

1. Решите уравнение:  $3tg3x=3$ .
2. Решите уравнение:  $\frac{2 \sin x - \sqrt{3}}{\cos 8x - 8} = 0$
3. Решите уравнение:  $\sin 5x \sin 4x + \cos 6x \cos 3x = 0$
4. Решите уравнение:  $4 \sin^2 x = 3$

##### Вариант 2

1. Решите уравнение:  $tgx=tg3x$ .
2. Решите уравнение:  $\cos 3x \cos x - \sin 3x \sin x = -1$
3. Решите уравнение:  $tgx + \sqrt{3} = 0$
4. Решите уравнение:  $\sin(0,5x) = -1$

##### Вариант 3

1. Решите уравнение  $\cos 2x - 1 = 0$ .

2. Решите уравнение  $\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2}-2x\right)=\sqrt{3}$ .

3. Решите уравнение  $2\sin^2 x-7\sin\left(\frac{\pi}{2}-x\right)-5=0$ .

4. Решите уравнение  $\cos(2\pi-2x)+3\sin(\pi-x)=2$ .

## Тема 4.1 Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования

### Вопросы

1. Определение производной функции
2. Алгоритм отыскания производной
3. Формулы дифференцирования
4. Основные правила дифференцирования

## Тема 4.2 Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов

### Самостоятельная работа

#### Вариант 1.

1. Решите неравенство  $(x-5)(x+3)\leq 0$ .

2. Решите неравенство  $x^3-49x\geq 0$ .

3. Решите неравенство  $\frac{x+3}{x^3-4x^2}\leq 0$ .

4. Найдите область определения функции  $y=\sqrt{\frac{x^2-4x-21}{x^2-2x-8}}$ .

#### Вариант 2.

1. Решите неравенство  $(x+7)(x+1)\geq 0$ .

2. Решите неравенство  $x^3-64x\leq 0$ .

3. Решите неравенство  $\frac{x^3+2x^2}{x+1} \leq 0$ .

4. Найдите область определения функции  $y = \sqrt{\frac{x^2-3x-10}{x^2+x-12}}$ .

### Тема 4.3. Геометрический и физический смысл производной

#### Вопросы по теме:

1. Дайте определение производной функции.
2. Каков геометрический смысл производной функции?
3. Дайте определение касательной к графику функции.
4. Каков физический смысл производной?
5. Таблица производных.
6. Какова связь между понятиями дифференцируемости и непрерывности функции в точке?

### Тема 4.4. Монотонность функции. Точки экстремума

#### Вопросы

1. Дать определение возрастающей функции
2. Дать определение убывающей функции
3. Какие точки называются точками максимума и минимума.
4. Сформулировать алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной

### Тема 4.5 Исследование функций и построение графиков

#### Самостоятельная работа

*Длительность самостоятельной работы-30 минут*

Исследовать функцию на монотонность и построить ее график

**Вариант 1**  $f(x) = x^2 - 2x + 8$ .

**Вариант 2**

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

### Вариант 3

$$f(x) = -x^2 + 5x + 4.$$

### Вариант 4

$$f(x) = \frac{x^2}{4} + \frac{x}{16} + \frac{1}{4}.$$

#### Тема 4.6 Наибольшее и наименьшее значения функции

1. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции  $f(x) = x + \frac{1}{x}$  на заданном отрезке:  $x \in [-2; \frac{1}{2}]$ .

А) 2,5; - 2,5. В) 4; - 3. С) 2; -  $\frac{1}{4}$ . D) 3; - 3. E) 9; - 3.

2. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции  $f(x) = 3x^5 - 5\delta^3 + 1$  на заданном отрезке:  $x \in [-2; 2]$ .

А) 57; - 55. В) 47; - 57. С) 67; 1. D) 37; - 1. E) 77; - 50.

3. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции  $f(x) = 2x^4 - 8\delta$  на заданном отрезке:  $x \in [-2; 1]$ .

А) 2 и 6. В) - 6 и 48. С) 8 и 16. D) - 3 и 32. E) - 8 и 24.

4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $\phi(x) = 4x + \delta^2$  на заданном отрезке:  $x \in [-5; -1]$ .

А)  $\phi_{\max} = 5$ ;  $y_{\min} = - 3$ . В)  $\phi_{\max} = - 3$ ;  $y_{\min} = - 4$ .

С)  $\phi_{\max} = - 4$ ;  $y_{\min} = - 3$ . D)  $\phi_{\max} = 5$ ;  $y_{\min} = - 4$ . E)  $\phi_{\max} = 3$ ;  $y_{\min} = - 3$ .

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $\phi(x) = \delta^2 - 3\delta - 10$  на отрезке  $[-2; -1]$ .

#### Тема 4.8 Первообразная функции. Правила нахождения первообразных

##### Задание 1. Перечень контрольных вопросов по теме

1. Определение первообразной.
2. Определение неопределенного интеграла.
3. Свойства неопределенного интеграла.
4. Таблица интегралов.

##### Задание 2. Самостоятельная работа

**Вариант 1**

1.  $\int (6x^2 - 3x + 5) dx$

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

3.  $\int \sin\left(3 - \frac{x}{2}\right) dx$

4.  $\int e^{2x} dx$

5.  $\int (\cos x + \sin x)^2 dx$

**Вариант 2**

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

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

3.  $\int \left(\frac{x}{3} + 2\right)^{15} dx$

4.  $\int \frac{dx}{e^x}$

5.  $\int \arcsin x \frac{dx}{\sqrt{1 - x^2}}$

**Вариант 3**

1.  $\int (2\sqrt[5]{x} - \sqrt[3]{2x} + 5) dx$

2.  $\int \cos 5x dx$

3.  $\int (4 - x)^{30} dx$

4.  $\int \frac{dx}{1 + \frac{x^2}{3}}$

5.  $\int x \sin(x^2 + 1) dx$

**Вариант 4**

1.  $\int \frac{3x^4 + 5x^3 + 6x\sqrt{x} + 1}{x} dx$

2.  $\int \sin 2x dx$

3.  $\int \frac{dx}{x + 2}$

$$4. \int \frac{dx}{\cos^2 \frac{x}{6}}$$

$$5. \int e^{ctgx} \frac{dx}{\sin^2 x}$$

### Вариант 5

$$1. \int \frac{2 + 3\sqrt[3]{x^2} + 5\sqrt{x}}{\sqrt{x^3}} dx$$

$$2. \int \cos(5x + 1) dx$$

$$3. \int \frac{dx}{4 - 5x}$$

$$4. \int \ln^5 x \frac{dx}{x}$$

$$5. \int x^3 (1 - 2x^4)^5 dx$$

### Задание 3. Контрольная работа

#### Вариант 1

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования.

$$1. \int \left( 5 \cos x - 3x^2 + \frac{1}{x} \right) dx.$$

$$2. \int \frac{3x^8 - x^5 + x^4}{x^5} dx.$$

$$3. \int (6^x \cdot 3^{2x} - 4) dx.$$

$$4. \int \left( \frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx.$$

$$5. \int \frac{dx}{1+16x^2}.$$

Найти неопределенные интегралы методом подстановки.

$$6. \int (8x - 4)^3 dx.$$

$$7. \int \frac{12x^3 + 5}{3x^4 + 5x - 3} dx.$$

$$8. \int x^5 \cdot e^{x^6} dx.$$

9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:

$$\int (x + 5) \cos x dx.$$

#### Вариант 2

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования.

$$1. \int \left( 6 \sin x + 4x^3 - \frac{1}{x} \right) dx .$$

$$2. \int \frac{x^9 - 3x^7 + 2x^6}{x^7} dx .$$

$$3. \int (7^x \cdot 2^{2x} + 5) dx .$$

$$4. \int \left( \frac{1}{1+x^2} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx .$$

$$5. \int \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}} .$$

Найти неопределенные интегралы методом подстановки.

$$6. \int (7x+5)^4 dx .$$

$$7. \int \frac{18x^2 - 3}{6x^3 - 3x + 8} dx .$$

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

9. Найти неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:

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

#### Тема 4.9 Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница

#### Самостоятельная работа

#### Вариант 1

№1 Вычислить определенные интегралы:

$$1. \int_1^2 (4x^3 - 6x^2 + 2x + 1) dx$$

$$2. \int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \left( \frac{1}{\cos^2 x} + \sin x \right) dx$$

№ 2. Вычислить определенные интегралы методом замены переменной

$$1. \int_{-1}^2 (x^2 - 1)^3 x dx$$

$$2. \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{2 \sin x + 1} \cos x dx$$

№ 3. Выполнить интегрирование по частям в определенном интеграле:

$$\int_0^1 \arcsin x dx$$

## Вариант 2

№1. Вычислить определенные интегралы непосредственно:

1.  $\int_2^3 (3x^2 - 4x - 1) dx$

2.  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \left( \frac{1}{\sin^2 x} - 2 \cos x \right) dx$

№ 2. Вычислить определенные интегралы методом замены переменной

1.  $\int_0^1 (x^2 + 1)^3 x dx$

2.  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{\sin x} \cos x dx$

№ 3. Выполнить интегрирование по частям в определенном интеграле:

$$\int_0^{\pi/2} x \cos x dx$$

## Тема 4.10. Решение задач. Производная и первообразная функции

### Контрольная работа

#### Вариант 1

1. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$  .

2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки:  $\int_2^3 (2x - 1)^3 dx$  .

3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 4$ ,  $y = 0$ ,  $x = -2$ ,  $x = 2$  .

#### Вариант 2

1. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx$  .

2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки:  $\int_0^1 (3x + 1)^4 dx$  .

3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 1$ ,  $y = 0$ ,  $x = -1$ ,  $x = 1$  .

## Тема 5.1 Призма, параллелепипед, куб, пирамида и их сечения

### Вариант 1

1. Многогранник, который состоит из двух плоских многоугольников, совмещаемых параллельным переносом, а также всех отрезков, соединяющих соответствующие точки многоугольников, называется:
  1. Параллелепипед,
  2. Пирамида
  3. Призма
  4. Нет верного ответа
2. Апофема это...
  1. Высота пирамиды
  2. Любая высота боковой грани
  3. Высота, проведенная из вершины к основанию
  4. Высота боковой грани, проведенная из вершины
3. Сколько высот можно провести в наклонной призме?
  1. Бесконечно много
  2. Столько сколько углов в основании
  3. Одну
  4. Ни одной
4. Диагональю призмы называется отрезок соединяющий...
  1. Две смежные вершины
  2. Две вершины, не лежащие в одной грани
  3. Две вершины
  4. Две вершины, лежащие в разных основаниях
5. Полная поверхность правильной пирамиды состоит ...
  1. Из боковой грани и основания
  2. Из боковых граней
  3. Из боковой поверхности и основания
  4. Из боковой поверхности и двух оснований
6. Объем, какого многогранника можно вычислить по формуле:  $V=abc$ .
  1. Параллелепипеда

2. Куба
  3. Прямой призмы
  4. Прямоугольного параллелепипеда
7. В треугольной призме
1. Нет диагоналей
  2. Одна диагональ
  3. Три диагонали
  4. Шесть диагоналей
8. В правильной пирамиде основание квадрат, со стороной 6 см. Высота 15 см. Найдите объем пирамиды.
9. Найдите площадь полной поверхности прямоугольного параллелепипеда линейные измерения которого 2, 5 и 7.
10. Нарисуйте правильную треугольную пирамиду.

## Вариант 2

1. Параллелепипед это...
  1. Многогранник, у которого все грани прямоугольники.
  2. Многогранник в основании, которого лежит параллелограмм
  3. Призма, в основании которой лежит произвольный четырехугольник
  4. Нет верного ответа
2. Пирамида называется правильной, если...
  1. Ее основание правильный многоугольник и высота падает в центр основания
  2. Ее основание правильный многоугольник
  3. Ее боковые ребра перпендикулярны основаниям
  4. Ее основание правильный многоугольник и боковые ребра перпендикулярны основанию
3. Сколько высот можно провести в пирамиде?
  1. Бесконечно много
  2. Столько сколько углов в основании
  3. Одну

4. Ни одной
4. Сколько граней имеет пирамида, в основании которой лежит квадрат?
  1. Четыре,
  2. Пять
  3. Шесть
  4. Нет верного ответа
5. Боковая поверхность пирамиды состоит
  1. Из боковой грани и основания
  2. Из боковых граней
  3. Из боковой поверхности и основания
  4. Из боковой поверхности и двух оснований
6. Площадь боковой поверхности, какого многогранника можно вычислить по формуле:
  1. Прямой призмы
  2. Правильной призмы
  3. Параллелепипеда
  4. Прямоугольного параллелепипеда
7. Сколько пар диагоналей можно провести в четырехугольной призме?
  1. Одну
  2. Две
  3. Три
  4. Четыре
8. Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна 1, апофема 5. Найдите площадь боковой поверхности.
9. Найдите объем призмы, высота которой 10см, а основание прямоугольный треугольник со сторонами 2 и 4 см.
10. Нарисуйте прямую призму, основание которой трапеция.

### **Тема 5.2 Правильные многогранники в жизни**

1. Из каких равносторонних фигур составлен икосаэдр:
  - а) треугольников
  - б) шестиугольников
  - в) четырехугольников

2. Вершиной скольких фигур является каждая вершина тетраэдра:

- а) 4
- б) 3
- в) 6

3. Из каких равносторонних фигур составлен октаэдр:

- а) шестиугольников
- б) четырехугольников
- в) треугольников

4. Многогранник называется правильным, если:

- а) он выпуклый
- б) он не выпуклый
- в) он имеет острые углы

5. Какой из математиков впервые ввел понятия правильных многогранников:

- а) Архимед
- б) Кеплер
- в) Платон

6. Многогранник называется правильным, если:

- а) все его грани являются равными неправильными многоугольниками
- б) все его грани являются равными правильными многоугольниками
- в) две его грани являются равными правильными многоугольниками

7. Будет ли пирамида правильной, если ее грани равнобедренные треугольники:

- а) нет
- б) отчасти
- в) да

8. Многогранник называется правильным, если:

- а) в каждой его вершине сходится одинаковое число рёбер
- б) в каждой его вершине сходится разное число рёбер
- в) в каждом его основании сходится одинаковое число рёбер

9. Какой из правильных многогранников не имеет центра симметрии:

- а) додекаэдр
- б) икосаэдр
- в) тетраэдр

10. Выпуклый многогранник, состоящий из одинаковых правильных многоугольников и обладающий пространственной симметрией:

- а) равносторонний многогранник

- б) правильный многогранник
- в) обычный многогранник

11. Из каких равносторонних фигур составлен гексаэдр:

- а) четырехугольников
- б) треугольников
- в) шестиугольников

12. С каждым правильным многогранником связаны три концентрические сферы, так ли это:

- а) нет
- б) да
- в) отчасти

13. Какой из предложенных многогранников правильный:

- а) куб
- б) призма
- в) пирамида

14. Сумма плоских углов при каждой вершине гексаэдра равна:

- а) 300
- б) 324
- в) 270

15. Какой из предложенных многогранников правильный:

- а) октаэдр
- б) призма
- в) параллелепипед

16. Сколько плоскостей симметрии имеет тетраэдр:

- а) 12
- б) 15
- в) 6

17. Из каких равносторонних фигур составлен додекаэдр:

- а) треугольников
- б) шестиугольников
- в) пятиугольников

18. С каждым правильным многогранником связаны определённые углы, характеризующие его свойства, так ли это:

- а) нет

- б) да
- в) отчасти

19. Как чаще называют гексаэдр:

- а) призма
- б) пирамида
- в) куб

20. Икосаэдр имеет ... число граней:

- а) наименьшее
- б) наибольшее
- в) одинаковое с другими правильными многогранниками число граней

21. Сколько правильных многогранников существует в геометрии:

- а) 5
- б) 7
- в) 6

22. У правильного тетраэдра все двугранные углы при рёбрах и все трёхгранные углы при вершинах:

- а) разные
- б) равны
- в) зависит от условия задачи

23. Какой из многоугольников является гранями додекаэдра:

- а) пятиугольник
- б) треугольник
- в) ромб

24. Каждая вершина правильного тетраэдра является вершиной трех равносторонних треугольников, так ли это:

- а) нет
- б) да
- в) отчасти

25. Сколько ребер имеет тетраэдр:

- а) 8
- б) 7
- в) 6

26. Правильный октаэдр имеет 8 треугольных граней, 12 рёбер, 6 вершин, в каждой его вершине сходятся 4 ребра, так ли это:

- а) нет

- б) да
- в) отчасти

27. Сколько вершин имеет тетраэдр:

- а) 4
- б) 2
- в) 1

28. Необходимо установить соответствие между названием фигуры и количеством ее граней:

Октаэдр:

- а) 12
- б) 10
- в) 8

29. Необходимо установить соответствие между названием фигуры и количеством ее граней:

Тетраэдр:

- а) 4
- б) 14
- в) 16

30. Сколько граней имеет тетраэдр:

- а) 2
- б) 4
- в) 1

### Тема 5.3. Цилиндр, конус, шар и их сечения

#### Тестирование

1. Отрезок, соединяющий ..... сферы и проходящий ..... , называется диаметром сферы.
2. Если секущая плоскость проходит через ось цилиндра, то сечение представляет собой ...
  - А) трапецию
  - Б) треугольник
  - В) прямоугольник
1. Площадь оснований цилиндра и конуса, вычисляется по формуле:
2. Длина образующей цилиндра, называется ...
  - А) вершиной цилиндра

Б) высотой цилиндра

В) медианой цилиндра

5. Поверхность, образованная отрезками, которые соединяют каждую точку окружности с вершиной, называется ...

А) цилиндрической поверхностью

Б) конической поверхностью

В) цилиндром

Г) конусом

6. Образующие конуса это ...

7. Площадь кругового сектора – развертки боковой поверхности конуса равна:

8. Отрезки прямых, заключенные между плоскостями А и В образуют ... поверхность

9. Осевое сечение конуса, проходящее через вершину – есть ...

А) равнобедренная трапеция

Б) равнобедренный прямоугольник

В) равнобедренный треугольник

10. Расстояние от данной точки сферы называется ...

11. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого 4 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

А)  $16\pi \text{ см}^2$

Б)  $64\pi \text{ см}^2$

В)  $8\pi \text{ см}^2$

12. Прямая, проходящая через центр основания и вершину, называется ...

13. Если расстояние от центра сферы до плоскости меньше радиуса сферы, то ...

14. Образующие цилиндра это ...

15. Если расстояние от центра сферы до плоскости больше радиуса, то сфера и плоскость ...

16. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна  $16\pi \text{ см}^2$ . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

А)  $8\pi \text{ см}^2$

Б)  $64\pi \text{ см}^2$ .

В) другой ответ

17. Поверхность, состоящая из всех точек пространства, расположенных на данном расстоянии от данной точки, называется ...

18. Усеченный конус получается вращением ... вокруг одной стороны.

А) равнобедренного треугольника

Б) равнобедренной трапеции

В) прямоугольной трапеции

19. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна  $25\pi \text{ см}^2$ . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

А)  $100\pi \text{ см}^2$ .

Б)  $162 \text{ см}^2$

В)  $10 \text{ см}$

20) Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого равна  $8 \text{ см}$ . Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

А)  $16\pi \text{ см}^2$

Б) другой ответ

В)  $32\pi \text{ см}^2$

## Тема 5.4 Объемы и площади поверхностей тел

### Тестирование

#### 1 вариант

1. Площадь поверхности шара  $100\pi \text{ см}^2$ . Вычислите объем шара

А)  $\frac{450\pi}{3} \text{ см}^3$     Б)  $\frac{650\pi}{3} \text{ см}^3$     С)  $\frac{550\pi}{3} \text{ см}^3$     Д)  $\frac{400\pi}{3} \text{ см}^3$     Е)  $\frac{500\pi}{3} \text{ см}^3$

2. Если увеличить радиус основания цилиндра в 2 раза, во сколько раз увеличится его объем?

А) 2    Б) 3    С) 5    Д) 6    Е) 4

3. Шар, радиус которого  $13 \text{ см}$  пересечен плоскостью на расстоянии  $12 \text{ см}$  от центра. Найдите площадь сечения.

А)  $30\pi \text{ см}^2$     Б)  $5\pi \text{ см}^2$     С)  $20\pi \text{ см}^2$     Д)  $25\pi \text{ см}^2$     Е)  $16\pi \text{ см}^2$

4. Ромб с большей диагональю  $d$  и острым углом  $\alpha$  вращается вокруг оси, проходящей через вершину ромба и перпендикулярной к большей его диагонали. Определите объем тела вращения.

- A)  $\pi d^3 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{4}$  B)  $\pi d^3 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$  C)  $\frac{\pi}{2} d^3 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{4}$  D)  $\frac{\pi}{2} d^3 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$  E)  $\frac{\pi}{3} d^3 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$

5. Полуокруг свернут в коническую поверхность. Сколько градусов содержит угол между образующей и высотой конуса?

- A)  $25^\circ$  B)  $31^\circ$  C)  $34^\circ$  E)  $36^\circ$  E)  $30^\circ$

## 2 вариант

1. Найдите боковую поверхность цилиндра, высота которого равна 5 см, если известно, что при увеличении его высоты на 4 см, объем увеличится на  $36\pi \text{ см}^3$

- A)  $45\pi \text{ см}^3$  B)  $30\pi \text{ см}^3$  C)  $60\pi \text{ см}^3$  D)  $75\pi \text{ см}^3$  E)  $\pi \text{ см}^3$

2. Правильная четырехугольная призма вписана в шар. Найдите высоту призмы, если радиус шара 5 см, а ребро основания призмы 6 см.

- A)  $8\sqrt{5}$  см B)  $2\sqrt{7}$  см C)  $7\sqrt{2}$  см D)  $3\sqrt{5}$  см E) 8 см

3. Найдите объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс фигуры,

ограниченной линиями  $y = \frac{1}{x^2}$ ,  $x = \frac{1}{2}$ ,  $y = x$

- A)  $\frac{57}{24}\pi$  B)  $\frac{25}{24}\pi$  C)  $\frac{49}{24}\pi$  D)  $\frac{45}{24}\pi$  E)  $\frac{47}{24}\pi$

4. Развёрткой боковой поверхности цилиндра является прямоугольник, одна из сторон которого вдвое больше другой. Боковая поверхность цилиндра равна  $20 \text{ дм}^2$ . Определите полную поверхность цилиндра.

- A)  $2\sqrt{10}(\pi+1) \text{ дм}^2$  B)  $\frac{20(\pi+1)}{\pi} \text{ дм}^2$  C)  $\frac{10(\pi+2)}{\pi} \text{ дм}^2$   
D)  $20\sqrt{2}(\pi-1) \text{ дм}^2$  E)  $20(\pi^2+1) \text{ дм}^2$

## Тема 5.5 Примеры симметрий в профессии

### Вопросы:

1. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).
2. Обобщение представлений о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр).

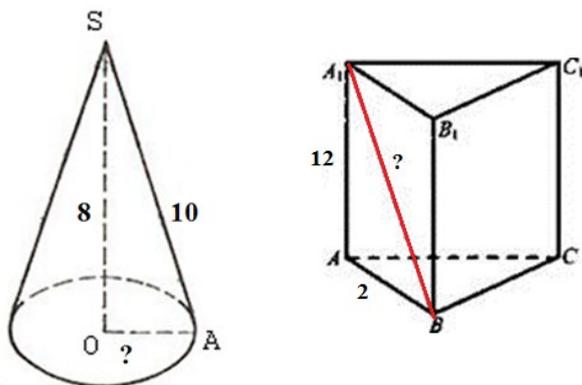
### 3. Привести примеры симметрий в профессии

## Тема 5.6 Решение задач. Многогранники и тела вращения

### Самостоятельная работа

#### Вариант 1.

1. Запишите дано и найдите указанный элемент

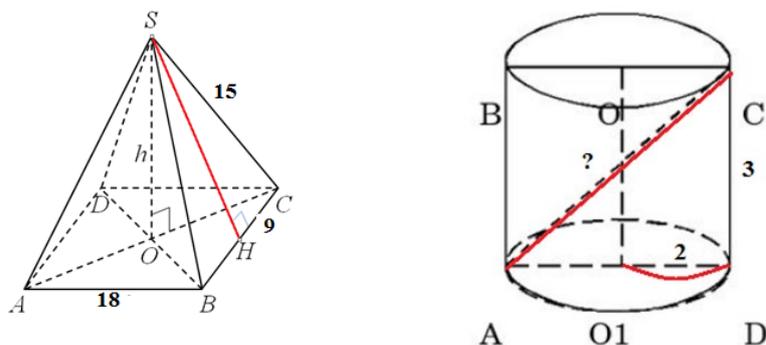


2. Стороны основания правильной четырехугольной пирамиды равны 10 см, боковые ребра равны 13 см. Найдите:

1. Апофему пирамиды
2. Площадь поверхности пирамиды
3. Объем

#### Вариант 2.

1. Запишите дано и найдите указанный элемент



2. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 3 и 4, высота призмы равна 6.

Найти:

1. Объём,
2. Площадь боковой
3. Площадь полной поверхности

### Тема 6.1 Степенная функция, ее свойства. Преобразование выражений с корнями n-ой степени

#### Задание 1. Тестирование

В заданиях 1-10 выберите из четырех вариантов ответа только один правильный.

1. Вычислите  $a^3 a^2$ .
  - 1)  $a^6$
  - 2)  $a^5$
  - 3)  $a^1$
  - 4)  $a^{1,5}$
2. Вычислите  $\frac{a^8}{a^{-3}}$ .
  - 1)  $a^5$
  - 2)  $a^{11}$
  - 3)  $a^{-5}$
  - 4)  $a^{-11}$
3. Вычислите  $9 \cdot 3^{-2}$ .
  - 1) 27
  - 2) 3
  - 3) 1
  - 4) 81
4. Сравните числа  $0,2^{-2}$  и  $0,2^{-3}$ .
  - 1)  $<$
  - 2)  $>$
  - 3)  $=$
  - 4) не сравнить
5. Как называется график функции  $y = 2x^2 - 3$ ?

- 1) гипербола
  - 2) парабола
  - 3) прямая
  - 4) кубическая парабола
6. Упростите выражение  $3^x * 3^{2x} * 3^5$ .
- 1)  $3^{2x^2+5}$
  - 2)  $3^{3x-5}$
  - 3)  $3^{3x+5}$
  - 4)  $3^{x+5}$
7. Чему равно  $\sqrt[n]{3^{2n}}$ .
- 1)  $3^n$
  - 2)  $3^{2n}$
  - 3)  $3^2$
  - 4)  $3^{2n^2}$
8. Вычислите  $\sqrt[4]{49^2}$ .
- 1) 7    2) 49    3)  $49^2$     4)  $49^4$
9. Найдите значение выражения  $\sqrt[4]{8^4} * \sqrt[2]{2^4}$ .
- 1) 32    2) 16    3) 2    4) 64
10. Вычислите  $\sqrt[3]{-27}$ .
- 1) -27    2) нет решений    3) -3    4) 3

## Задание 2. Самостоятельная работа

### Вариант 1

1. Вычислите  $(3x^2)^3 + 0,5^{-2}$ .
2. Упростите  $\left(\frac{x+y}{x-y}\right)^{-2} * \frac{1}{(x+y)^{-2}} * (x-y)^{-2}$ .
3. Упростите  $(\sqrt{11} - \sqrt{7}) * (\sqrt{7} + \sqrt{11})$ .
4. Решите уравнение  $\sqrt[3]{3x-4} = 2$ .
5. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе  $\frac{12}{\sqrt[3]{3}}$ .

### Вариант 2

1. Вычислите  $(13^7 : 13^{-4})13^{-9}$ .
2. Упростите  $\frac{\sqrt[4]{625} * \sqrt[3]{8}}{\sqrt[3]{1000}}$ .

3. Упростите  $(\sqrt{15} - \sqrt{5}) * (\sqrt{5} + \sqrt{15})$ .

4. Решите уравнение  $\sqrt[4]{5x - 4} = -2$ .

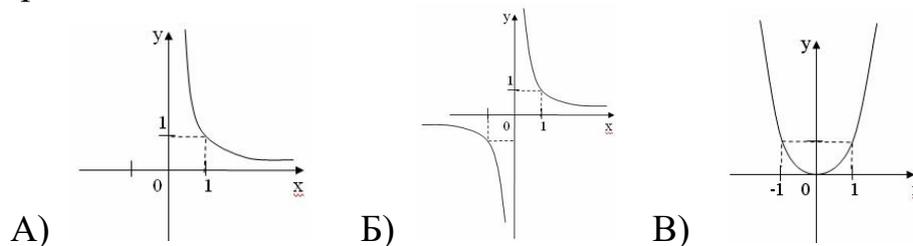
Избавьтесь от иррациональности в знаменателе  $\frac{2}{\sqrt{3}-1}$ .

## Тема 6.2 Свойства степени с рациональным и действительным показателем

### Задание 1. Самостоятельная работа

#### Вариант 1

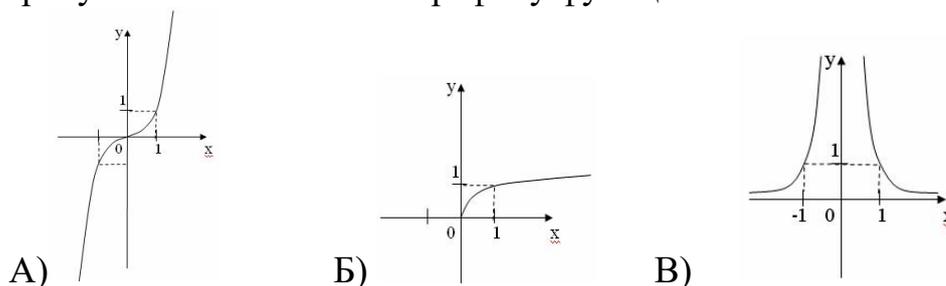
1. Поставьте в соответствие графику функции формулу. Ответ запишите в виде трехзначного числа.



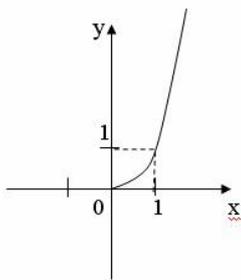
Формулы: 1)  $y = x^{2,4}$ ; 2)  $y = x^{-2,4}$ ; 3)  $y = x^{-2,3}$

2. Нарисуйте эскиз графика функции  $y = x^{0,3}$  и перечислите свойства.

3. Укажите значение показателя степени степенной функции  $y = x^r$ , чтобы рисунок соответствовал графику функции.



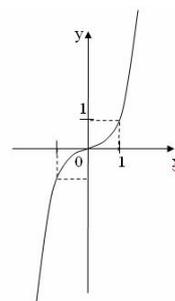
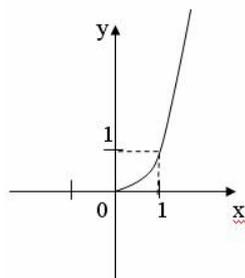
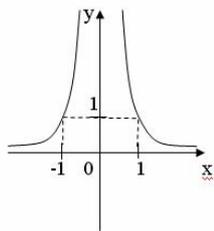
4. На рисунке изображен график функции (выберите верный ответ):



- А)  $y = x^{2-\sqrt{5}}$ ; Б)  $y = x^{-\pi}$ ; В)  $y = x^{\sqrt{3}}$ ; Г)  $y = x^{\frac{\sqrt{3}}{2}}$ .

### Вариант 2

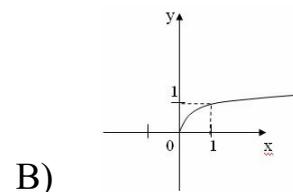
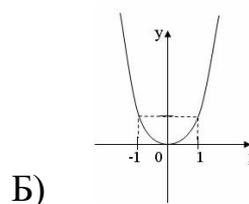
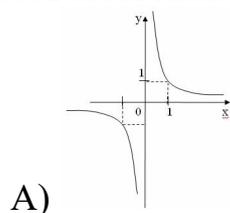
1. Поставьте в соответствие графику функции формулу. Ответ запишите в виде трехзначного числа.



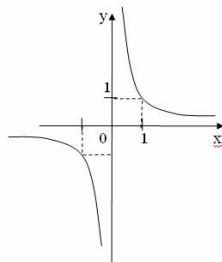
- Формулы: 1)  $y = x^{-24}$ ; 2)  $y = x^{51}$ ; 3)  $y = x^{1,8}$

2. Нарисуйте эскиз графика функции  $y = x^{-3,2}$  и перечислите свойства.

3. Укажите значение показателя степени степенной функции  $y = x^r$ , чтобы рисунок соответствовал функции.



4. На рисунке изображен график функции (выберите верный ответ):



- А)  $y = x^{-18}$ ; Б)  $y = x^{\pi+1}$ ; В)  $y = x^{-\frac{\sqrt{4}}{2}}$ ; Г)  $y = x^{-\sqrt{5}}$ .

## Задание 2. Тестирование

В заданиях А1-А10 выберите из вариантов ответа правильный.

1. Какое из данных равенств неверно:

1)  $\sqrt[3]{-64} = -4$  2)  $\sqrt[99]{1} = 1$  3)  $\sqrt[4]{16} = -2$  4)  $\sqrt[3]{3,375} = 1,5$

2. Найдите числовое значение выражения

1) 8 2) 5 3) -3

$$\sqrt[5]{27} \cdot \sqrt[5]{9} + \frac{\sqrt[3]{-625}}{\sqrt[3]{5}}$$

3. Внесите множитель под знак корня  $b \cdot \sqrt[3]{5}$ , если  $b < 0$ .

1)  $\sqrt[3]{5b^3}$  2)  $-\sqrt[3]{5b^3}$  3)  $\sqrt[3]{5b}$  4)  $-\sqrt[3]{5b}$

4. Решите уравнение:  $\sqrt{x+1} = 1-x$

1) 3 2) 0 и 3 3) 1

5. Упростите выражение

1)  $a^2$  2)  $a^{-2}$  3)  $a$

$$\frac{\sqrt[5]{a^2 \cdot \sqrt{a}}}{a^{-1,5}}$$

6. Какое из данных равенств неверно:

1)  $\sqrt[3]{125} = 5$  2)  $\sqrt[2]{1} = 1$  3)  $\sqrt[4]{256} = 4$  4)  $\sqrt[3]{2 \frac{10}{27}} = -1 \frac{1}{3}$

7. Найдите числовое значение выражения

1) 5 2) 2 3) -7

$$\sqrt[3]{16} \cdot \sqrt{-8} + \frac{\sqrt[3]{-25}}{\sqrt[3]{0,2}}$$

8. Упростите выражение

1)  $a^2$  2)  $a^{-0,5}$  3)  $a$

$$\frac{\sqrt[6]{a^5 \cdot \sqrt[3]{a^{-1}}}}{a^{\frac{-2}{9}}}$$

9. Найдите числовое значение выражения

1) 1 2) 3 3) -1

$$\sqrt[3]{121\sqrt{121}} + \frac{\sqrt[3]{-0,1}}{\sqrt[3]{0,0001}}$$

10. Решите уравнение:  $\sqrt{5x-6} = x-4$ .

1) 11 2) 2 и 11 3) 2

## Задание 3. Контрольная работа

### Вариант 1

1. Найдите значение выражения:  $\sqrt[5]{-32} \cdot \left(\frac{1}{16}\right)^{\frac{1}{4}} \cdot \sqrt[3]{125}$

2. Решите уравнение:  $\sqrt{6-x-x^2} - x = -3$

3. Сравните числа:  $\sqrt[7]{2^4}$  и  $2^{\frac{2}{3}}$

4. Упростите выражение:  $\frac{a-b}{a+b+2\sqrt{ab}}$

5. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{y} = 10 \\ x - y = 40 \end{cases}$$

### Вариант 2

1. Найдите значение выражения:  $\sqrt[3]{-27} \cdot \sqrt[4]{\frac{1}{81}} \cdot 64^{\frac{1}{6}}$

2. Решите уравнение:  $2x = 3 + \sqrt{x^2 + x + 5}$

3. Сравните числа:  $\sqrt[8]{5^7}$  и  $5^{\frac{3}{4}}$

4. Упростите выражение:  $\frac{a+b-2\sqrt{ab}}{a-b}$

5. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{y} = 2 \\ x - y = 8 \end{cases}$$

## Тема 6.3 Решение иррациональных уравнений

### Контрольная работа

#### 1 вариант

1. Решите уравнение:

а)  $\sqrt{x^2 - 4x} = \sqrt{6 - 3x}$  б)  $\sqrt{3x+1} = x-1$  в)  $2\sqrt{x} - \sqrt[4]{x} = 1$  г)  $\sqrt{x} + \sqrt{x-3} = 3$

2. Определите, при каких значениях  $x$  функция  $y = \sqrt[3]{x^2 - 1}$  принимает значение, равное 2.

3. Решите системы уравнений: а) 
$$\begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{y} = 4 \\ \sqrt{xy} = 3 \end{cases}$$
 б) 
$$\begin{cases} \sqrt[3]{x-y+27} = 3 \\ \sqrt{2x-y+2} = x \end{cases}$$

#### 2 вариант

1. Решите уравнение:

а)  $\sqrt{x^2 - 10} = \sqrt{-3x}$  б)  $\sqrt{2x+4} = x-2$  в)  $3\sqrt[3]{x} + 2\sqrt[5]{x} = 5$  г)  $\sqrt{x} + \sqrt{x-5} = 1$

2. Определите, при каких значениях  $x$  функция  $y = \sqrt[3]{x^2 + 2}$  принимает значение, равное 3.

3. Решите системы уравнений: а)  $\begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{y} = 1 \\ \sqrt{xy} = 2 \end{cases}$  б)  $\begin{cases} \sqrt[3]{x - y + 8} = 2 \\ \sqrt{3x - 2y + 6} = y \end{cases}$

## Тема 6.4 Показательная функция, ее свойства. Показательные уравнения и неравенства

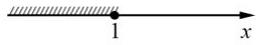
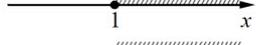
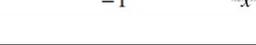
### Самостоятельная работа Вариант 1

Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

Задание 1.

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $0,5^x \leq 2$	1) $x \geq 1$
Б) $0,5^x \geq 2$	2) $x \geq -1$
В) $2^x \geq 2$	3) $x \leq -1$
Г) $2^x \leq 2$	4) $x \leq 1$

Задание 2

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $3^x \leq \frac{1}{3}$ Б) $\left(\frac{1}{3}\right)^x \leq \frac{1}{3}$	1) 
В) $\left(\frac{1}{3}\right)^x \geq \frac{1}{3}$ Г) $3^x \geq \frac{1}{3}$	2) 
	3) 
	4) 

Задание 3

НЕРАВЕНСТВА	РЕШЕНИЯ
А) $0,5^x \leq 4$	1) $[-2; +\infty)$
Б) $2^x \geq 4$	2) $(-\infty; -2]$
В) $0,5^x \geq 4$	3) $(-\infty; 2]$

Г)  $2^x \leq 4$

4)  $[2; +\infty)$

## Задание 4

## НЕРАВЕНСТВА

## РЕШЕНИЯ

А)  $2^x \leq 1$

1)  $x \geq 0$

Б)  $0,5^x \geq 2$

2)  $x \geq -1$

В)  $0,5^x \leq 2$

3)  $x \leq 0$

Г)  $2^x \geq 1$

4)  $x \leq -1$

## Задание 5

## НЕРАВЕНСТВА

## РЕШЕНИЯ

А)  $2^x \geq 2$

1)  $(-\infty; -1]$

Б)  $0,5^x \geq 2$

2)  $(-\infty; 1]$

В)  $0,5^x \leq 2$

3)  $[1; +\infty)$

Г)  $2^x \leq 2$

4)  $[-1; +\infty)$

Решить уравнения:

6)  $4^{x-12} = \frac{1}{64}$ . 7)  $2^{3-x} = 32$ . 8)  $\left(\frac{1}{9}\right)^{x-3} = 3$ . 9)  $49^{x-4} = \frac{1}{7}$ .

10)  $\left(\frac{1}{4}\right)^{13-5x} = 16$ . 11)  $9^{4x+1} \cdot 9^{3-2x} = 81$ . 12)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{-4+x} = 125$ . 13)  $9^{-9+x} = 81$ . 14)

$\left(\frac{1}{2}\right)^{-2x+5} : \left(\frac{1}{2}\right)^{-6x+7} = \frac{1}{16}$ . 15)  $2^{3-4x} = 0,16 \cdot 5^{3-4x}$ . 16)  $2^{5x-6} \cdot 2^{1-4x} = 1$ .

## Вариант 2

Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

## Задание 1

## НЕРАВЕНСТВА

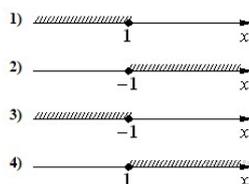
## РЕШЕНИЯ

А)  $0,5^x \leq 2$

Б)  $2^x \leq 2$

В)  $2^x \geq 2$

Г)  $0,5^x \geq 2$



Задание 2

НЕРАВЕНСТВА

РЕШЕНИЯ

А)  $\left(\frac{1}{3}\right)^x \leq \frac{1}{3}$  Б)  $3^x \leq \frac{1}{3}$

1)  $x \leq -1$

2)  $x \geq 1$

В)  $3^x \geq \frac{1}{3}$  Г)  $\left(\frac{1}{3}\right)^x \geq \frac{1}{3}$

3)  $x \leq 1$

4)  $x \geq -1$

Задание 3

НЕРАВЕНСТВА

РЕШЕНИЯ

А)  $2^x \geq 2$

1)  $(-\infty; -1]$

Б)  $0,5^x \geq 2$

2)  $(-\infty; 1]$

В)  $0,5^x \leq 2$

3)  $[1; +\infty)$

Г)  $2^x \leq 2$

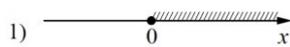
4)  $[-1; +\infty)$

Задание 4

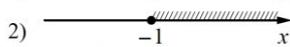
НЕРАВЕНСТВА

РЕШЕНИЯ

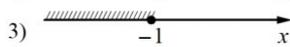
А)  $2^x \geq 1$



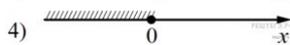
Б)  $0,5^x \geq 2$



В)  $2^x \leq 1$



Г)  $0,5^x \leq 2$



Задание 5

НЕРАВЕНСТВА

РЕШЕНИЯ

А)  $0,5^x \geq 2$

1)  $x \geq -1$

Б)  $2^x \geq 2$

2)  $x \geq 1$

В)  $2^x \leq 2$

3)  $x \leq -1$

$$\Gamma) 0,5^x \leq 2$$

$$4) x \leq 1$$

Решить уравнения:

$$6) 2^{2x-11} = \frac{1}{32} \cdot 7) 2^{3-x} = 16 \cdot 8) \left(\frac{1}{4}\right)^{x-3} = 2 \cdot 9) 36^{x-11} = \frac{1}{6}$$

$$10) \left(\frac{1}{2}\right)^{18-3x} = 64 \cdot 11) 2^{-3x+1} \cdot 2^{-x-5} = \frac{1}{64} \cdot 12) \left(\frac{1}{4}\right)^{5+x} = 4 \cdot 13) 9^{-2+x} = 729$$

$$14) 13^{2x+3} : 13^{-4x-11} = 169 \cdot 15) 6^{3-x} = 0,6 \cdot 10^{3-x} \cdot 16) 5^{4x^5} \cdot 5^{10^3 x} = 1$$

## Тема 6.5 Логарифм числа. Свойства логарифмов

**Ответить на вопросы:**

1. Дайте определение логарифма числа.

2. Перечислите основные свойства логарифма.

3. Найдите значение: а)  $\log_5 \frac{1}{25}$ ; б)  $\lg 0,001$ .

4. Упростите выражение:

$$\text{а) } 19^{\log_{19} 13}; \quad \text{б) } 6^{2 + \log_6 4}; \quad \text{в) } 0,2^{3 \log_{0,2} 1}$$

5. Прологарифмируйте по основанию 10 выражение  $\frac{100 \sqrt[4]{b^3}}{a^3}$ , где  $a > 0, b > 0$ .

## Тема 6.6 Логарифмическая функция, ее свойства. Логарифмические уравнения, неравенства

### Самостоятельная работа

#### Вариант 1

1. Какой является функция возрастающей или убывающей и почему?

1.  $y = \log_{0,5} x$

2.  $y = \log_{2,5} x$

3.  $y = \log_{\frac{2}{5}} x$

2. Решить логарифмическое уравнение

1.  $\log_3 x = 4$

2.  $\log_{\frac{1}{5}} x = -4$

3.  $\log_5 x = 0$

3. Решить логарифмическое уравнение заменой переменной

$$(\log_5 x)^2 - 4 * \log_5 x - 12 = 0$$

4. Решить логарифмическое неравенство

1.  $\log_5 x < 2$

2.  $\log_{\frac{1}{2}} x \geq -4$

3.  $\log_7 x > 0$

## Вариант 2

1. Какой является функция возрастающей или убывающей и почему?

1.  $y = \log_{4,5} x$

2.  $y = \log_{0,5} x$

3.  $y = \log_{\frac{1}{5}} x$

2. Решить логарифмическое уравнение

1.  $\log_3 x = 4$

2.  $\log_{\frac{1}{5}} x = -4$

3.  $\log_5 x - \log_5 2 = \log_5 7$

3. Решить логарифмическое уравнение заменой переменной

$$(\log_5 x)^2 - 4 * \log_5 x - 45 = 0$$

4. Решить логарифмическое неравенство

1.  $\log_8 x < 2$
2.  $\log_{\frac{1}{4}} x \geq -3$
3.  $\log_{1,7} x > 0$

### Тема 6.7 Логарифмы в природе и технике

#### Вопросы

1. Применение логарифма
2. Логарифмическая спираль в природе
3. Ее математические свойства

### Тема 6.8 Решение задач. Степенная, показательная и логарифмическая функции

#### Вариант 1

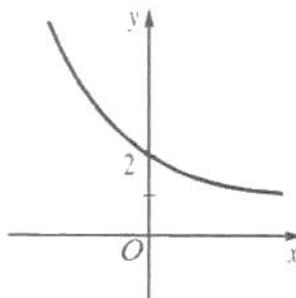
1. Графиком, какой функции схематически изображен на рисунке:

а)  $y = a^x - 2, 0 < a < 1;$

б)  $y = a^x + 1, a > 1;$

в)  $y = a^x + 1, 0 < a < 1;$

г)  $y = a^x - 2, a > 1.$



2. Изобразите схематически график функции:

а)  $y = 5^x;$

б)  $y = \left(\frac{1}{5}\right)^x.$

3. Укажите координаты точки пересечения графиков функции:

$y = \left(\sin \frac{\pi}{6}\right)^x$  и  $y = 8.$

4. Является возрастающей или убывающей функция:

а)  $y = (\sqrt{7})^x;$

б)  $y = (3 - \sqrt{8})^x;$

$$в) y = \frac{1}{(3-\sqrt{8})^x} ?$$

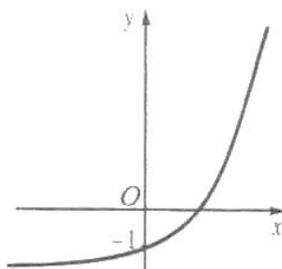
5. Изобразите схематически график функции:

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

## Вариант 2

1. Графиком, какой функции на рисунке:

схематически изображен



а)  $y = a^x - 2, 0 < a < 1;$

б)  $y = a^x + 1, a > 1;$

в)  $y = a^x + 1, 0 < a < 1;$

г)  $y = a^x - 2, a > 1.$

2. Изобразите схематически график функции:

а)  $y = 4^x;$

б)  $y = \left(\frac{1}{4}\right)^x.$

3. Укажите координаты точки пересечения графиков функции:

$$y = \left(\cos \frac{\pi}{4}\right)^x \text{ и } y = \frac{1}{8}.$$

4. Является возрастающей или убывающей функция:

а)  $y = (\sqrt{13})^x;$

б)  $y = (8 - \sqrt{63})^x;$

в)  $y = \frac{1}{(8-\sqrt{63})^x} ?$

5. Изобразите схематически график функции:

$$y = |7^x - 7|.$$

## Тема 7.1 Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей

Вопросы:

1. Совместные и несовместные события
2. Теоремы о вероятности суммы событий
3. Условная вероятность
4. Зависимые и независимые события
5. Теоремы о вероятности произведения событий

### **Тема 7.2 Вероятность в профессиональных задачах**

#### **Вопросы:**

1. Относительная частота события, свойство ее устойчивости
2. Статистическое определение вероятности
3. Оценка вероятности события

### **Тема 7.3 Дискретная случайная величина, закон ее распределения**

#### **Вопросы:**

1. Перечислить виды случайных величин
2. Дать определение дискретной случайной величины
3. Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики

### **Тема 7.4 Задачи математической статистики**

1. Стоимость различных учебных пособий по математике в книжном магазине составила 56; 83; 77; 86; 35; 123 и 83 рубля. Объем данной выборки равен ...
  - а) 4.
  - б) 5.
  - в) 6.
  - г) 7.
2. Дано статистическое распределение выборки (табл. 1). Если объем выборки равен 11, то  $k$  равно ...

$x_i$	1	3	5	7	9
$n_i$	2	2	2	k	2

- а) 2.
- б) 3.
- в) 7.
- г) 5.

3. Дано статистическое распределение выборки (табл. 2). Если  $k = 5$ , то объем выборки равен ...

- а) 9.
- б) 6.
- в) 10.
- г) 8.

Таблица 2

$x_i$	1	3	6	9	12
$n_i$	1	1	k	1	1

4. Дана выборка 0,3; 0; -1; 0,3; -0,2; 1; 0,4. Тогда выборочная мода равна ...

- а) 0,4
- б) 0
- в) 0,3.
- г) - 0,25.

5. Дано статистическое распределение выборки (табл. 3).

Таблица 3

$x_i$	4	5	6	7	8
$n_i$	5	7	3	2	1

Тогда выборочная мода равна:

- а) 8.
  - б) 7.
  - в) 5.
  - г) 6.
6. Дана выборка 1,91; 1,88; 1,95; 1,96; 1,92; 1,90; 1,93. Тогда её выборочная медиана равна ...
- а) 1,95.
  - б) 1,88.
  - в) 1,921.
  - г) 1,92.
7. Дана выборка 6; 7; 0; -2; 5; 1; -1; 5. Тогда её выборочная медиана равна ...
- а) 0.
  - б) 3.
  - в) 5.
  - г) 6.

8. Среднее выборочное вариационного ряда 1; 2; 3; 3; 7; 8 равно ...

- а) 2.
- б) 4.
- в) 6.
- г) 3.

9. Среднее выборочное вариационного ряда, заданного таблицей 4, равно...

Таблица 4

$x_i$	2	3	4	5
$n_i$	3	1	1	1

- а) 2.
- б) 3.
- в) 4.
- г) 6.

10. В результате некоторого эксперимента получен статистический ряд (табл. 5). Тогда значение относительной частоты при  $x = 5$  будет равно ...

- а) 0,5.
- б) 0,1.
- в) 0,2.
- г) 0,3.

Таблица 5

$x_i$	2	3	5	7	8
$P_i$	0,3	0,1	—	0,1	0,3

11. Из генеральной совокупности извлечена следующая выборка: 2; 2; 3; 3; 4; 4; 4; 6; 6; 6. Для варианты  $x_i = 4$  относительная частота будет ...

- а) 1.
- б) 0,2.
- в) 0,1.
- г) 0,3.

12. В результате 10 опытов получена следующая выборка: 3; 3; 3; 4; 4; 4; 5; 5; 6; 6. Для неё законом распределения будет таблица...

- а) Закон распределения – таблица 6.

Таблица 6

$x_i$	1	2	3	4
$P_i$	0,3	0,3	0,2	0,2

- б) Закон распределения – таблица 7.

Таблица 7

$x_i$	3	4	5	6
$P_i$	0,3	0,4	0,2	0,2

- в) Закон распределения – таблица 8.

Таблица 8

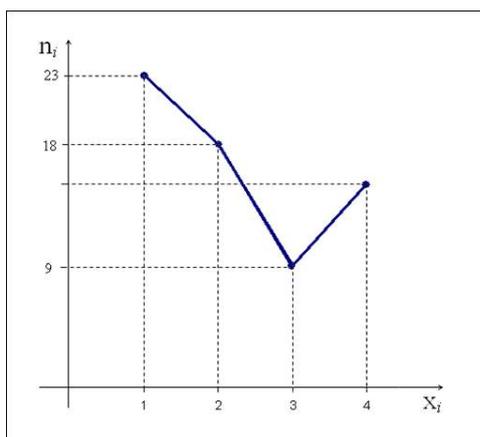
$x_i$	3	4	5	6
$P_i$	0,3	0,3	0,2	0,2

- г) Закон распределения – таблица 9.

Таблица 9

$x_i$	3	4	5	6
$P_i$	0,6	0,6	0,4	0,4

13. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n = 65$ , полигон частот которой имеет вид:



Число вариант  $x_i = 4$  в выборке равно ...

- а) 14.
- б) 15.
- в) 13.
- г) 12.

## Тема 7.5 Элементы теории вероятностей и математической статистики

### Самостоятельная работа

#### Вариант 1

- В шар радиуса 100 наудачу бросаются 4 точки. Найдите вероятность того, что расстояние от центра шара до самой удаленной точки будет не больше 50.
- Независимо друг от друга 5 человек садятся в поезд, содержащий 13 вагонов. Найдите вероятность того, что все они поедут в разных вагонах.
- В ящике имеется 50 одинаковых деталей, из них 5 окрашенных. Наудачу вынимают одну деталь. Найти вероятность того, что извлечённая деталь окажется окрашенной.

4. Подброшены две игральные кости. Найти вероятность события  $A$  того, что выпадет хотя бы одна единица.

### **Вариант 2**

1. В партии из 13 деталей имеется 8 стандартных. Наудачу отобраны 7 деталей.

Найдите вероятность того, что среди отобранных деталей ровно 5 стандартных.

2. В квадрат со стороной 15м. случайным образом вбрасывается точка. Найдите вероятность того, что эта точка окажется в правой верхней четверти квадрата или не далее, чем на 2м. от центра квадрата.

3. Брошена игральная кость. Найти вероятность того, что выпадет четное число очков.

4. На экзамене студенту предлагается 30 билетов; в каждом билете два вопроса. Из 60 вопросов, вошедших в билеты, студент знает только 40. Найти вероятность того, что взятый студентом билет будет состоять из известных ему вопросов.

## **3.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации обучающихся**

### **Вопросы к зачету:**

#### **АЛГЕБРА**

##### *Развитие понятия о числе*

1. Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления. Комплексные числа.

##### *Корни, степени и логарифмы*

2. Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.

3. Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.

4. Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.

5. Решение логарифмических уравнений.

#### **Основы тригонометрии**

### *Основные понятия*

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

### *Основные тригонометрические тождества*

7. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения Формулы половинного угла.

### *Преобразования простейших тригонометрических выражений*

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

### *Тригонометрические уравнения и неравенства*

9. Простейшие тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства.

10 Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.

### **Функции, их свойства и графики**

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

12. Свойства функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). Понятие о непрерывности функции.

13. Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

14. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции

### **Уравнения и неравенства**

*Уравнения и системы уравнений.*

15. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы.

16. Равносильность уравнений, неравенств, систем.

17. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).

*Неравенства.*

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

*Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.*

19. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

### **Начала математического анализа**

*Последовательности.*

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

### *Производная.*

21. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции функции.

22. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.

### *Первообразная и интеграл.*

23. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

## **Комбинаторика, статистика и теория вероятностей**

### *Элементы комбинаторики*

24. Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

### *Элементы теории вероятностей*

25. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.

### *Элементы математической статистики*

26. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.

## **Геометрия**

### *Прямые и плоскости в пространстве*

27. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.

### *Многогранники*

28. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

29. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.

30. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

31. Сечения куба, призмы и пирамиды.

### *Тела и поверхности вращения*

32. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.

33. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.

### *Измерения в геометрии*

34. Объем и его измерение. Интегральная формула объема.

35. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.

36. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

### *Координаты и векторы*

37. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

### Задания к зачету:

1. Решить графически неравенство  
 $3x - 9y \geq 6$
2. Решить систему линейных уравнений.  
$$\begin{cases} 2x + 3y + 2 = 0 \\ x + 5y = 6 \end{cases}$$
3. Решить уравнение  
 $2^{x+2} = 32$
4. Вычислить  
 $\log_2 10 + \log_2 0,8 =$
5. Решить уравнение  
 $\log_5 (2x - 12) = 4$
6. Упростить выражение  
 $\sin(\alpha + \beta) - \sin \alpha \cdot \cos \beta =$
7. Решить уравнение  
 $7^{2x} - 6 \cdot 7^x + 5 = 0$
8. Найти производную функции  
 $y = 3x^7 - 2x^5 + 5x^2 - 2x + 5$
9. Вычислить производную функции  
 $y = \sin \ln(5x^3 - 2x)$
10. Вычислить неопределенный интеграл  
 $\int (3x^3 + 2x^2) dx$
11. Построить график и вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной параболой  $y = x^2 - 2x$ , осью  $Ox$  и прямыми  $x=2$  и  $x=3$
12. В таксопарке 12 машин: 2 черные, 4 желтые, 6 белых. Какова вероятность того, что по вызову приедет желтая машина?
13. В кубе с длиной ребра 3 см построено сечение через два противоположных ребра. Найти периметр и площадь этого сечения.
14. Из произвольной точки  $C$  на координатной плоскости построить вектор  $\overrightarrow{CD} = (4; -2)$  и найти его длину.
15. Решить графически неравенство  
 $5x + y \geq 10$

16. Решить систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} 2x + 3y + 2 = 0 \\ 2x + 4y + 4 = 0 \end{cases}$$

17. Решить уравнение

$$5^{2x+3} = 25$$

18. Вычислить

$$\log_2 1,6 + \log_2 10 =$$

19. Решить уравнение

$$\log_5(2x - 8) = 2$$

20. Упростить выражение

$$\cos(\alpha - \beta) - \cos\alpha \cdot \cos\beta =$$

21. Решить уравнение

$$8^{\frac{x-3}{3x-7}} = \sqrt[3]{2^{\frac{3x-1}{x-1}}}$$

22. Найти производную функции

$$y = 2x^7 - 6x^4 + 4x^2 - 2x + 5$$

23. Найти экстремумы функции

$$y = x^2 + 2x - 2$$

24. Вычислить неопределенный интеграл

$$\int (6x^3 + 7x^2) dx$$

25. Построить график и вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной параболой  $y = x^2 + 3x$ , осью  $Ox$  и прямыми  $x=2$  и  $x=3$

26. Игральную кость бросили 1 раз. Какова вероятность того, что выпало четное число?

27. В правильной треугольной призме сторона основания равна 3 см, а боковое ребро равно 5 см. Найти площадь боковой поверхности и площадь основания призмы.

28. Даны точки  $A(5;-2)$ ,  $B(6;-3)$ ,  $C(3;-4)$ . Построить на координатной плоскости и найти координаты векторов:  $\vec{AB}$ ,  $\vec{BC}$ ,  $\vec{CA}$

#### **IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Процедура оценивания – порядок действий при подготовке и проведении аттестационных испытаний и формировании оценки.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о промежуточной (рубежной) аттестации знаний обучающихся и учащихся ДГУНХ.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.
- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.
- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, непрограммируемыми калькуляторами.
- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.
- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.
- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.
- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.
- Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестиро-

вания, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.