



Контрольно-оценочные средства по общеобразовательной дисциплине *ООД. 07 Математика* разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее - ФГОС СОО), Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО) по специальности *43.02.16 Туризм и гостеприимство* и примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Математика», рассмотренной на заседании Педагогического совета ФГБОУ ИРПО (Протокол № 13 от «29» сентября 2022г.), утвержденной на заседании Совета по оценке содержания и качества примерных рабочих программ общеобразовательного и социально-гуманитарного циклов СПО (Протокол № 14 от «30» ноября 2022г.).

Разработчики:

1. Кузьмина С.А., преподаватель математики, директор ЧПОУ «Магнитогорский колледж современного образования»
2. Шебаршова Н.Н., преподаватель ЧПОУ «Магнитогорский колледж современного образования»

Эксперты (при наличии):

1. Докукина Е.П., методист ЧПОУ «Магнитогорский колледж современного образования»

Техническая экспертиза комплекта контрольно-оценочных средств общеобразовательной дисциплины *ООД. 07 Математика* пройдена.

Эксперт: Докукина Е.П., методист ЧПОУ «Магнитогорский колледж современного образования»

**Содержание**

1. Паспорт контрольно-оценочных средств.....	4
1.1. Область применения контрольно-оценочных средств.....	4
1.2. Результаты освоения общеобразовательной дисциплины.....	4
1.3 Контроль и оценка результатов освоения общеобразовательной дисциплины по разделам, темам.....	15
1.4. Система контроля и оценки освоения программы общеобразовательной дисциплины .....	16
2. Задания для контроля и оценки освоения программы общеобразовательной дисциплины .....	17
2.1. Задания для текущего контроля.....	17
2.2. Задания для промежуточной аттестации.....	45
3. Рекомендуемая литература и иные источники.....	51

## 1. ПАСПОРТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1 Область применения

Контрольно-оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих программу общеобразовательной дисциплины **ООД. 07 Математика**.

Контрольно-оценочные средства включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

### 1.2 Результаты освоения общеобразовательной дисциплины

В результате освоения общеобразовательной дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов:

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01. Выбирать способы. решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	<p>В части трудового воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>– готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>– интерес к различным профессиональной деятельности,</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно формулировать актуализировать проблему, рассматривать всесторонне;</li> <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> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть навыками учебно-исследовательской и проектной</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>– уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</li> <li>– уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</li> <li>– 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;</li> <li>– уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики</li> </ul>

	<p>деятельности, навыками разрешения 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 и способность их использования в познавательной и социальной практике.</li> </ul>	<p>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> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– 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;</li> <li>– 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; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</li> <li>– 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;</li> <li>– 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</li> </ul>
--	--	---

		<p>пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</li> <li>– уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</li> <li>– 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;</li> <li>– 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.</li> </ul>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессионально деятельности</p>	<p>В области ценности научного познания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> <li>– совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</li> <li>– осознание ценности научной деятельности, готовность и осуществлять проектную исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть навыками получения информации из источников разных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– 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; применять уравнения,</li> </ul>

	<p>типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов 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 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 этических норм, норм информационной безопасности;</li> <li>– владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.</li> </ul>	<p>неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.</li> </ul>
<p>ОК 03. 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> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформированность нравственного сознания, этического поведения;</li> <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> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>– самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь оперировать понятиями: рациональные иррациональные, показательные, степенные, логарифмические. тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</li> <li>– 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 правильные многогранники;</li> <li>– 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.</li> </ul>

	<p>собственных возможностей и предпочтений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– давать оценку новым ситуациям;</li> <li>– способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</li> </ul> <p>б) самоконтроль: 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: 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>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p>	<p>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> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</li> <li>– 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;</li> <li>– 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 логарифмическая</li> </ul>



	<p>творчество и воображение, быть инициативным.</p> <p>Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>– признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> <li>– развивать способность понимать мир с позиции другого человека.</li> </ul>	<p>функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции;</li> <li>– 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.</li> </ul>
<p>ОК 05.</p> <p>Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<p>В области эстетического воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;</li> <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> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</li> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– 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;</li> <li>– уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира.</li> </ul>
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– осознание обучающимися российской гражданской идентичности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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</li> </ul>

<p>демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.</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> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;</li> <li>– принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических 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> <li>– 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;</li> <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 в защите Отечества, ответственность за его судьбу; освоенные обучающимися межпредметные понятия и</li> </ul>	<p>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>– <i>*уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; уметь формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;</i></li> <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>универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;</li> <li>– овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.</li> </ul>	
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не принимать действия, приносящие вред окружающей среде;</li> <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, соответствие результатов целям.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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 использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, нахождение пути, скорости ускорения;</li> <li>– уметь оперировать понятиями: движение в пространстве. подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</li> <li>– уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы.</li> </ul>
<p>ПК 1.4. Осуществлять расчеты с потребителями за предоставленные услуги</p>	<p>В части трудового воспитания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>– готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>– интерес к различным профессиональной деятельности,</li> </ul> <p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно формулировать актуализировать проблему, рассматривать всесторонне;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>– уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</li> <li>– уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные,</li> </ul>

	<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>логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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, нахождение пути, скорости и ускорения;</li> <li>– 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;</li> <li>– 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;</li> <li>– 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;</li> <li>– 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; знакомство со</li> </ul>
--	--	---

		<p>случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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.</li> </ul>
<p>ПК 2.1. Оформлять и обрабатывать заказы клиентов</p>	<p>Овладение универсальными коммуникативными действиями: совместная деятельность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <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: принятие себя и других людей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</li> <li>– признавать свое право и право других людей на ошибки;</li> </ul> <p>развивать способность понимать мир с позиции другого человека.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</li> <li>– 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;</li> <li>– 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 логарифмическая функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</li> <li>– 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;</li> <li>– свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции;</li> <li>– 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.</li> </ul>

<p>ЛР 10. Забогающийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе</p>	<p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно формулировать актуализировать проблему, рассматривать всесторонне;</li> <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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>- 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.</li> </ul>
<p>ЛР 13. Демонстрирующая готовность и способность вести с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности</p>	<p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно формулировать актуализировать проблему, рассматривать всесторонне;</li> <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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>- 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.</li> </ul>
<p>ЛР 15. Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем</p>	<p>Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно формулировать актуализировать проблему, рассматривать всесторонне;</li> <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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>- 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.</li> </ul>

### 1.3 Контроль и оценка результатов освоения общеобразовательной дисциплины по разделам, темам

Наименование раздела, темы	Показатели оценки результата	Формы контроля и оценивания
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.4, ПК 2.1, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 15	Входной контроль Самостоятельная работа Устный опрос Тестирование Контрольная работа
Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве. Координаты и векторы в пространстве	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.4, ПК 2.1, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 15	Практическая работа Устный опрос Тестирование Зачет Контрольная работа
Раздел 3. Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функции	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.4, ПК 2.1, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 15	Самостоятельная работа Устный опрос Тестирование Контрольная работа
Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.4, ПК 2.1, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 15	Самостоятельная работа Устный опрос Тестирование Контрольная работа
Раздел 5. Производная и первообразная функции	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.4, ПК 2.1, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 15	Самостоятельная работа Устный опрос Тестирование ИДЗ Контрольная работа
Раздел 6. Многогранники и тела вращения	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.4, ПК 2.1, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 15	Самостоятельная работа Устный опрос Тестирование
Раздел 7. Элементы теории вероятностей и математической статистики	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.4, ПК 2.1, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 15	Устный опрос Тестирование Контрольная работа

### 1.4. Система контроля и оценки освоения программы общеобразовательной дисциплины

#### 1.4.1. Форма промежуточной аттестации по общеобразовательной дисциплине

Таблица 2.

Общеобразовательная дисциплина	Формы промежуточной аттестации
1	2
ООД. 07 Математика	экзамен

#### 1.4.2. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения программы общеобразовательной дисциплины

В период обучения по образовательной программе СПО с получением среднего образования осуществляется текущий контроль успеваемости студентов и промежуточная аттестация по общеобразовательным дисциплинам.

Текущий контроль осуществляется в пределах учебного времени, отведенного на общеобразовательную дисциплину, оценивается по пятибалльной шкале. Текущий

контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы дисциплины, а также стимулирования учебной деятельности студентов, подготовки к промежуточной аттестации и обеспечения максимальной эффективности учебного процесса. Для оценки качества подготовки используются различные формы и методы контроля. Текущий контроль общеобразовательной дисциплины осуществляется в форме устного опроса; защиты практических заданий, реферата, творческих работ; выполнения контрольных и тестовых заданий; решения ситуационных задач и других форм контроля, предусмотренных программой общеобразовательной дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в форме, предусмотренной планом учебного процесса: экзамена.

В период сложной санитарно-эпидемиологической обстановки или других ситуациях невозможности очного обучения и проведения аттестации студентов колледж реализует образовательные программы или их части с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в предусмотренных законодательством формах обучения или при их сочетании, при проведении учебных занятий, практик, текущего контроля успеваемости, промежуточной, итоговой и (или) государственной итоговой аттестации обучающихся.

Формы и процедура текущего контроля и промежуточной аттестации знаний студентов определяются положениями: «О текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся», «О применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ», «Об организации образовательного процесса в ЧПОУ «МКСО» в связи с профилактическими мерами, связанными с угрозой коронавирусной инфекции».



## 2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1. Задания для текущего контроля

#### 2.1.1. Входной контроль

**Назначение:** КОС предназначен для определения остаточных знаний и умений за курс основной школы.

**Форма:** контрольная работа.

**Умения:** 1) оперировать с рациональными числами, 2) преобразовывать алгебраические выражения, 3) решать линейные и квадратные уравнения и уравнения, сводящиеся к ним, 4) решать линейные неравенства, 5) решать простейшие геометрические задачи

**Знания:** 1) действий с десятичными и обыкновенными дробями, 2) формулы сокращенного умножения, 3) правила действий с многочленами и одночленами, 4) правила действий с алгебраическими дробями, 5) алгоритм решения линейных и квадратных уравнений; формулы вычисления корней квадратного уравнения, 6) теоремы о равносильности уравнений, 7) алгоритм решения линейных неравенств, числовые промежутки; 8) основные геометрические фигуры, формулы для вычисления периметра и площади треугольников и четырехугольников; теорему Пифагора.

**Задание:**

#### Вариант № 1

1. Вычислите значение выражения  $\left(\frac{41}{18} - \frac{17}{36}\right) \cdot \frac{18}{65} + \left(\frac{8}{7} - \frac{23}{49}\right) : \frac{99}{49} + \frac{7}{6}$ .

2. Упростите выражения.

а)  $(a+5)(a^2-5a+25)$ ; б)  $\frac{a^3+3a^2b+3ab^2+b^3}{a^2-b^2}$ ; в)  $\sqrt{8}+2\sqrt{2}+\sqrt{32}$ .

3. Выполните действия.

а)  $\frac{x}{a^2+ax} + \frac{1}{a+x}$ , б)  $\frac{b^2}{a^2+ab+b^2} + \frac{4a^2b-ab^2}{b^3-a^3} + \frac{a}{a-b}$ ;

4. Решите уравнения.

а)  $(5x+3)^2 = 5(x+3)$ ; б)  $\frac{3}{1-x} + \frac{1}{1+x} = \frac{28}{1-x^2}$ .

5. Решите неравенства.

а)  $17-x > 10-6x$ , б)  $2(3-z)-3(2+z) \leq z$ .

6. Решите задачу с помощью системы уравнений:

*Периметр прямоугольного треугольника равен 84 см, а его гипотенуза равна 37 см. Найдите площадь этого треугольника.*

#### Вариант № 2

1. Вычислите значение выражения  $\frac{10}{16} + \frac{3}{2} \cdot \left(\frac{17}{4} : 17\right) + 3,75 : \frac{5}{6}$ ;

2. Упростите выражения.

$$\text{А)} (2b-1)(1+2b+4b^2); \quad \text{б)} \frac{(a^2-b^2)(a^2-ab+b^2)}{a-b}; \quad \text{в)} \sqrt{7}+2\sqrt{7}-\sqrt{28}.$$

3. Выполните действия.

$$\text{а)} \frac{a^2-b^2}{a-b} - \frac{a^3-b^3}{a^2-b^2}; \quad \text{б)} \frac{1}{x^2+3xy} + \frac{2}{9y^2-x^2} + \frac{1}{2x-6y};$$

4. Решите уравнения.

$$\text{а)} \frac{3x^2+x}{x} = 0; \quad \text{б)} \frac{x+1}{6} + \frac{20}{x-1} = 4.$$

5. Решите неравенства.

$$\text{а)} 2x-17 \geq -27; \quad \text{б)} 4(2-3x)-(5-x) > 11-x.$$

6. Решите задачу с помощью системы уравнений:

*Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 13 см. Если один из его катетов увеличить на 4 см, то гипотенуза увеличится на 2 см. Найдите катеты треугольника.*

ПАКЕТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

- ответы к заданиям

Номер задания	Вариант 1	Вариант 2
1.	2	5,5
2. а)	$a^3 + 125$	$8b^3 - 1$
б)	$\frac{(a+b)^2}{a-b}$	$a^3 + b^3$
в)	$8\sqrt{2}$	$\sqrt{7}$
3. а)	$\frac{1}{a}$	$\frac{ab}{a+b}$
б)	$\frac{(b-a)^2}{b^2+ab+a^2}$	$\frac{x-2}{2x(x-3y)}$
4. а)	$-\frac{6}{5}; \frac{1}{5}$	$-\frac{1}{3}$
б)	12	11, 13
5. а)	$(-\frac{7}{5}; +\infty)$	$[-5; +\infty)$
б)	$[0; +\infty)$	$(-\infty; 0.8)$
6.	210	5, 12

- критерии оценивания:

- Ответ оценивается *отметкой «5»*, если:
  - работа выполнена полностью;
  - в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
  - в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).
- *Отметка «4»* ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### 1.2.2. Контрольная работа по теме «Корни и степени»

**Назначение:** КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения тем «Действительные числа», «Степенная функция. Иррациональные уравнения и неравенства», «Показательная функция, показательные уравнения и неравенства».

**Форма:** контрольная работа.

**Умения:** 1) оперировать с рациональными и иррациональными степенями, 2) решать дробно-рациональные, показательные уравнения, 3) решать иррациональные уравнения и неравенства, 4) решать показательные уравнения и неравенства.

**Знания:** 1) понятие степени числа, 2) свойства степеней, 3) ОДЗ иррациональных уравнений, неравенств.

## II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

### Вариант № 1

1. Вычислить:

$$1) 64^{\frac{1}{2}}$$

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

$$2) 9^{\frac{2}{3}} : 9^{\frac{1}{6}}$$

2. Решить уравнения:

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

$$3) 1,5^{5x-7} = \left(\frac{2}{3}\right)^{x+1}$$

$$2) \sqrt{3-x} = 2$$

3. Решить неравенства:

$$1) \sqrt{4-x} > 3$$

$$2) 3^{2x-7} \geq 27$$

### Вариант № 2

1. Вычислить:

$$1) 27^{\frac{1}{3}}$$

$$3) 3^{2-3\sqrt{3}} \cdot 27^{\sqrt{3}}$$

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

2. Решить уравнения:

$$1) \frac{x-1}{x-2} - \frac{2}{x} = \frac{1}{x-2}$$

$$2) \sqrt{3x+1} = 8$$

$$3) 0,75^{2x-3} = \left(1\frac{1}{3}\right)^{5-x}$$

3. Решить неравенства:

$$1) \sqrt{2x-3} > 4$$

$$2) \left(\frac{1}{2}\right)^{x+4} \geq \frac{1}{8}$$

### III. ПАКЕТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

#### - ответы к заданиям

Номер задания	Вариант 1	Вариант 2
1. 1)	8	3
2)	3	0,5
3)	2	9
2. 1)	0	Нет корней
2)	1	21
3)	1	- 2
3. 1)	$(-\infty; -5)$	$(9,5; +\infty)$
2)	$[5; +\infty)$	$(-\infty; -1]$

#### - критерии оценивания:

- Ответ оценивается **отметкой «5»**, если:
  - работа выполнена полностью;
  - в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
  - в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

· **Отметка «4»** ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

#### 2.1.3. Контрольная работа «Показательные и логарифмические уравнения»

**Назначение:** КОС предназначен для оценки сформированности предметных умений: оперировать с логарифмами, решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

**Форма:** контрольная работа.

**Умения:** 1) оперировать с иррациональными числами и логарифмами 2) решать показательные и логарифмические уравнения, 3) решать показательные и логарифмические неравенства.

**Знания:** 1) понятие иррационального числа, логарифма, 2) свойства степеней, действия со степенями, 3) свойства логарифмов, основное логарифмическое свойство; 3) равносильность уравнений, 4) свойства показательной и логарифмической функции.

## II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

### Вариант № 1

1. Вычислите:

1)  $\sqrt[6]{36^3}$

3)  $9^{\frac{2}{5}} \cdot 27^{\frac{2}{5}}$

2)  $\sqrt[4]{\left(\frac{1}{25}\right)^2}$

4)  $\log_{15} 225$

5)  $\log_{11} 1$

2. Решите уравнение:

1)  $5^{x+1} = 27^{x+1}$

3)  $\log_5(3x + 1) = 2$

2)  $2^{x+3} - 2^{x+1} = 12$

4)  $\log_3(x + 2) + \log_3 x = 1$

3. Решите неравенства:

1)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-1} \geq \frac{1}{9}$

2)  $2^{x+3} + 2^{x-1} < 17$

3)  $\lg(3x - 4) > \lg(2x + 1)$ .

### Вариант № 2

1. Вычислите:

1)  $\sqrt[12]{64^2}$

3)  $7^{\frac{2}{3}} \cdot 49^{\frac{2}{3}}$

2)  $\sqrt[4]{\left(\frac{1}{2}\right)^{12}}$

4)  $\log_4 256$

5)  $\log_{16} 64$

2. Решите уравнение:

1)  $2^{2x+1} = 16^{4-x}$

3)  $\log_3(4x - 2) = 3$

2)  $0,2^{x^2+4x-5} = 1$

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

3. Решите неравенства:

1)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{3x} \leq 2$

2)  $3^{x-1} + 3^{x+2} \geq 28$

3)  $\log_{\frac{1}{2}}(2x + 3) \leq \log_{\frac{1}{2}}(x + 1)$ .

## III. ПАКЕТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

### - ответы к заданиям

Номер задания	Вариант 1	Вариант 2
1. 1)	6	2
2)	0,2	$\frac{1}{8}$
3)	9	49
4)	2	4

5)	0	1.5
2. 1)	- 1	2.5
2)	1	-5; 1
3)	8	7.25
4)	1	6
3. 1)	$(-\infty; 3]$	$[-\frac{1}{3}; +\infty)$
2)	$(-\infty; 1)$	$[1; +\infty)$
3)	$(-5' + \infty)$	$(-1; +\infty)$

**- критерии оценивания:**

- Ответ оценивается *отметкой «5»*, если:
  - работа выполнена полностью;
  - в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
  - в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).
- *Отметка «4»* ставится в следующих случаях:
  - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
  - допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

*Отметка «3»* ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

#### 2.1.4. Контрольная работа по теме «Тригонометрия»

**Назначение:** КОС предназначен для оценки сформированности предметных умений: оперировать тригонометрическими функциями, решать тригонометрические уравнения и неравенства.

**Форма:** контрольная работа.

**Умения:** 1) вычислять значения тригонометрических функций по заданному аргументу; 2) вычислять значение тригонометрических выражений; 3) решать тригонометрические уравнения; 4) решать тригонометрические неравенства.

**Знания:** 1) тригонометрические функции одного аргумента; 2) основные тригонометрические формулы, 3) тригонометрические функции, их свойства и графики, 4) обратные тригонометрические функции, 5) формулы для нахождения корней тригонометрических уравнений, 6) положение точки на тригонометрическом круге.

#### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

##### Вариант № 1

1. По значению одной из тригонометрических функций найдите значения трех остальных
- $$\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}, \quad \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi.$$

2. Вычислите:

- а)  $\sin \frac{15\pi}{4} - \cos \frac{23\pi}{4}$ ;  
 б)  $12 \arccos \frac{\sqrt{3}}{2} - 3 \arccos \left(-\frac{1}{2}\right)$ ;  
 в)  $3 \operatorname{arctg} \left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right) + 2 \operatorname{arctg} 1$ .

3. Решите уравнения:

- а)  $\cos \left(\frac{\pi}{3} - 3x\right) - \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$ ;  
 б)  $\operatorname{tg} \left(2x + \frac{\pi}{4}\right) = -1$ ;  
 в)  $5 \sin x - 3 \sin^2 x + 2 = 0$ ;  
 г)  $2 \cos^2 x - 3 \sin^2 x - \sin x \cdot \cos x = 0$ .

4. Решите неравенство:

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

### Вариант № 2

1. По значению одной из тригонометрических функций найдите значения трех остальных

$$\cos \alpha = -\frac{\sqrt{5}}{3}, \quad \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}.$$

2. Вычислите:

- а)  $\operatorname{tg} \frac{11\pi}{3} - \sin \frac{25\pi}{3}$ ;  
 б)  $4 \arccos \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) + 6 \arccos \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ ;  
 в)  $3 \operatorname{arctg} \sqrt{3} + 4 \operatorname{arctg} 1$ .

3. Решите уравнения:

- а)  $\cos \left(2x + \frac{\pi}{4}\right) + \frac{1}{2} = 0$ ;  
 б)  $\operatorname{tg} \left(3x - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{\sqrt{3}}$ ;  
 в)  $7 \cos x - 3 + 6 \cos^2 x = 0$ ;  
 г)  $2 \cos^2 x - 2 \sin^2 x - 3 \sin x \cdot \cos x = 0$ .

4. Решите неравенство:

- а)  $\cos x \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$ ;  
 б)  $\sin \left(x + \frac{\pi}{4}\right) \geq -\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

### III. ПАКЕТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

#### - ответы к заданиям

Номер задания	Вариант 1	Вариант 2
1.	$-\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}; -\frac{\sqrt{2}}{2}; -\sqrt{2}$	$-\frac{2}{3}; \frac{2\sqrt{5}}{5}; \frac{\sqrt{5}}{2}$
2. а)	0	$-\frac{3\sqrt{3}}{2}$
б)	$\pi$	$2\pi$

	0	$2\pi$
3. а)	$\frac{\pi}{9} \mp \frac{\pi}{18} - \frac{2\pi n}{3}, n \in Z$	$-\frac{\pi}{8} \pm \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$
б)	$-\frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, n \in Z$	$\frac{5\pi}{36} + \frac{\pi n}{3}, n \in Z$
в)	$(-1)^{n+1} \arcsin \frac{1}{3} + \pi n,$ $n \in Z$	$\pm \arccos \frac{1}{3} + 2\pi n, n \in Z$
г)	$-\arctg 2 + \pi n; \frac{\pi}{4} + \pi n,$ $n \in Z$	$-\arctg 2 + \pi n,$ $\arctg \frac{1}{2} + \pi n, n \in Z$
4. а)	$\left[-\frac{2\pi}{3} + 2\pi n; -\frac{\pi}{3} + 2\pi n\right],$ $n \in Z$	$\left[-\frac{\pi}{6} + 2\pi n; \frac{\pi}{6} + 2\pi n\right],$ $n \in Z$
б)	$\left[2\pi n; \frac{\pi}{3} + 2\pi n\right], n \in Z$	$\left[-\pi + 2\pi n; -\frac{\pi}{2} + 2\pi n\right],$ $n \in Z$

**- критерии оценивания:**

- Ответ оценивается *отметкой «5»*, если:
  - работа выполнена полностью;
  - в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
  - в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

· **Отметка «4»** ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
  - допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

**2.1.5. Контрольная работа по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности»**

**Назначение:** КОС предназначен для оценки сформированности умений ориентироваться в статистике и теории вероятности.

**Форма:** контрольная работа.

**Умения:** 1) находить количество возможных вариантов; 2) вычислять вероятность события; 3) вычислять число сочетаний, размещений и перестановок.



**Знания:** 1) понятие события, равновероятных событий, вероятности событий; 2) сочетания, размещения, перестановки; 3) формулы для вычисления вероятности события, 4) формулы для подсчета числа сочетаний, размещений и перестановок.

### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

#### Вариант 1

1. Сколькими способами можно разместить 5 различных книг на полке?
2. Сколько трехзначных чисел с разными цифрами можно составить из цифр 0, 1, 3, 6, 7, 9?
3. Из 10 членов команды надо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?
4. Вычислите:  $3P_3 + 2A_{10}^2 - C_7^2$
5. Выпускники экономического института работают в трех различных компаниях: 17 человек в банке, 23 - в фирме и 19 - в налоговой инспекции. Найдите вероятность того, что случайно встреченный выпускник работает в фирме.
6. Мишень представляет собой три круга (один внутри другого), радиусы которых равны 3, 7 и 8 см. Стрелок выстрелил не целясь и попал в мишень. Найдите вероятность того, что он попал в средний круг, но не попал в маленький круг.

#### Вариант 2

1. Сколькими способами можно разместить 6 различных книг на полке?
2. Сколько трехзначных чисел с разными цифрами можно составить из цифр 0, 3, 4, 5, 8?
3. Из 8 членов команды надо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?
4. Вычислите:  $P_4 - 2A_9^2 + 3C_8^2$
5. Выпускники экономического института работают в трех различных компаниях: 19 человек - в банке, 31 - в фирме и 15 - в налоговой инспекции. Найдите вероятность того, что случайно встреченный выпускник работает в банке.
6. Мишень представляет собой три круга (один внутри другого), радиусы которых равны 4, 5 и 9 см. Стрелок выстрелил не целясь и попал в мишень. Найдите вероятность того, что он попал в средний круг, но не попал в маленький круг.

### ПАКЕТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

#### - ответы к заданиям

Номер задания	Вариант 1	Вариант 2
1	120	720.
2	100	48
3	36	28
4	177	- 36
5	23/59	19/65
6	5/8	1/9

#### - критерии оценивания:

- Ответ оценивается *отметкой «5»*, если:
- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;

- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

- **Отметка «4»** ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### 2.1.6. Индивидуальное домашнее задание по теме «Производная функции»

**Назначение:** КОС предназначен для оценки сформированности умений вычислять производную функции.

**Форма:** контрольная работа.

**Умения:** 1) находить производные элементарных функций, 2) вычислять производную сложной функции.

**Знания:** 1) правила вычисления производной; 2) формулы вычисления производной элементарных функций, 3) правило вычисления производной сложной функции.

#### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

##### 1. Составьте функции, используя следующую кодировку:

- $a$  – количество букв в фамилии студента (в именительном падеже),
- $b$  – количество букв в полном имени студента.

##### 2. Найдите производные полученных функций.

1)  $f(x) = ax^2 + bx^3 + 8$

2)  $f(x) = (a + b) \cdot x^a + (a - b) \cdot x^b$

3)  $f(x) = ax^{a-1} + b \cdot \ln x + a^x$

4)  $f(x) = \sin(bx) + \cos(ax - b) + \frac{a}{x^2}$

5)  $f(x) = 7e^{bx-8} + 12tg(ax + b)$

6)  $f(x) = \log_a x + b^x + e^{5a-x} + \frac{b}{x^3}$

7)  $f(x) = \sqrt[a]{x^b} + x^{-a} + x^b$

#### ПАКЕТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

- каждая работа индивидуальна (ответы не предсказуемы)

##### **- критерии оценивания:**

- Ответ оценивается **отметкой «5»**, если:
- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;

- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

- **Отметка «4»** ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### 1.2.7. Контрольная работа по теме «Производная функции»

**Назначение:** КОС предназначен для оценки сформированности умений вычислять производную функции и применять ее для исследования функции..

**Форма:** контрольная работа.

**Умения:** 1) находить производные элементарных функций, 2) вычислять производную сложной функции, 3) находить значение производной функции в точке, 4) находить интервалы возрастания и убывания функции, 5) находить наибольшее и наименьшее значение функции на заданном промежутке; 6) исследовать функцию и строить ее график.

**Знания:** 1) правила вычисления производной; 2) формулы вычисления производной элементарных функций, 3) правило вычисления производной сложной функции, 4) понятие возрастающей и убывающей функции, 5) понятие наибольшего и наименьшего значения функции на заданном промежутке, 6) алгоритм исследования функции с помощью производной.

#### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

##### Вариант № 1

1) Вычислить производную функции:

а)  $x^7 + 5x^6 + 24x^2 - 7$

б)  $(5x^2 - 3x)^4$

2) Найти  $y'(1)$ , если:  $y(x) = \frac{x^5 - 3x^2 + 8}{2x^3 - 7}$

3) Найти интервалы возрастания и убывания функции:  $y = \frac{2}{3}x^3 - x^2 - 4x + 5$ ;

4) Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9$  на отрезке  $[-2; 2]$ .

5) Исследовать функцию с помощью производной и построить ее график:  $y = 2 + 3x - x^3$ .

##### Вариант № 2

1) Вычислить производную функции:

а)  $12x^4 - 5x^7 + 8 - 3x$

б)  $(4x^3 - 12)^5$

- 2) Найти  $y'(1)$ , если:  $y(x) = \frac{x^3 - 7x^4 + 12}{4 - x^3}$
- 3) Найти интервалы возрастания и убывания функции:  $y = 2x^3 + 3x^2 - 2$ ;
- 4) Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x$  на отрезке  $[-4; 0]$ .
- 5) Исследовать функцию с помощью производной и построить ее график:  $y = -x^3 + 4x^2 - 4x$ .

ПАКЕТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

- ответы к заданиям

Номер задания	Вариант 1	Вариант 2
1	а) $7x^6 + 30x^5 + 48x$ б) $4(10x - 3)(5x^2 - 3x)^3$	а) $48x^3 - 35x^6 - 3$ б) $60x^2(4x^3 - 12)^4$
2	-1,24	$-6\frac{1}{3}$
3	У возрастает при $x \in (-\infty; -1] \cup [2; +\infty)$ У убывает при $x \in [-1; 2]$	У возрастает при $x \in (-\infty; -1] \cup [0; +\infty)$ У убывает при $x \in [-1; 0]$
4	$\max_{[-2; 2]} y(x) = y(0) = 9$ $\min_{[-2; 2]} y(x) = y(-2) = -23$	$\max_{[-4; 0]} y(x) = y(-3) = 54$ $\min_{[-4; 0]} y(x) = y(-1) = -4$
5	$(-1; 0)$ – min $(1; 4)$ – max $(0, 2)$ – перегиб	$(\frac{2}{3}; -1\frac{5}{27})$ – min $(2; 0)$ – max $(1\frac{1}{3}; -\frac{16}{27})$ – перегиб

- критерии оценивания:

- Ответ оценивается *отметкой «5»*, если:
  - работа выполнена полностью;
  - в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
  - в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).
- *Отметка «4»* ставится в следующих случаях:
  - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
  - допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).
- *Отметка «3»* ставится, если:
  - допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.
- Отметка «2» ставится, если:
  - допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### 2.1.8. Тест по теме «Производная функции»

**Назначение:** КОС предназначен для оценки сформированности умений вычислять производную функции и применять ее для исследования функции..

**Форма:** тест.

**Умения:** 1) находить производные элементарных функций, 2) вычислять производную сложной функции, 3) находить значение производной функции в точке, 4) находить интервалы возрастания и убывания функции, 5) находить наибольшее и наименьшее значение функции на заданном промежутке; 6) исследовать функцию и строить ее график.

**Знания:** 1) правила вычисления производной; 2) формулы вычисления производной элементарных функций, 3) правило вычисления производной сложной функции, 4) понятие возрастающей и убывающей функции, 5) понятие наибольшего и наименьшего значения функции на заданном промежутке, 6) алгоритм исследования функции с помощью производной.

#### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

##### Вариант 1

##### Часть 1

**A1.** Найдите производную функции  $y = 9 - 9x^8 - \frac{6}{5}x^5$

1)  $y' = 9x - x^9 - \frac{1}{5}x^6$ ; 2)  $y' = 9x - 72x^7 - 5x^4$ ; 3)  $y' = -72x^7 - 6x^4$ ; 4)  $y' = -17x^7 - 6x^4$

;

**A2.** Найдите значение производной функции  $y = 2 \cos x - 3x^2$  в точке  $x_0 = 0$

1) 0; 2) -3; 3) 2; 4) -6;

**A3.** Найдите производную функции  $y = \frac{1-2x}{2x+1}$

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

**A4.**  $f(x) = (3x-2)^5$ . Найдите  $f'(1)$ . 1) 1; 2) 0; 3) 15; 4) 5.

**A5.**  $f(x) = 6 \sin x - 3$ . Решите уравнение  $f'(x) = 0$

1)  $\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $(-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 3)  $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 4)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;

**A6.**  $f(x) = 5 \cos^2 x$ . Вычислите  $f'\left(\frac{\pi}{3}\right)$ . 1)  $-\frac{5\sqrt{3}}{2}$ ; 2)  $\frac{15}{4}$ ; 3) 0; 4) 5.

##### Часть 2

**B1.**  $f(x) = \frac{1}{3} \operatorname{ctg} 15x + \sqrt{3}$ . Найдите  $f'\left(-\frac{\pi}{3}\right)$

**B2.** Найдите значение производной функции  $y = \frac{x^3 - 27}{x^2 + 3x + 9}$  в точке  $x_0 = 2005$

**B3.** Найдите значение  $f'\left(\frac{\pi}{12}\right)$ , если  $f(x) = \sin^4 x - \cos^4 x$

**В4.** Решите уравнение  $\frac{f'(x)}{g'(x)} = 0$ , если  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 4x$ ;  $g(x) = \sqrt{x}$

**В5.** Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , где  $f(x) = \cos 8x - \sin 8x - 1$

**В6.** Найдите среднее арифметическое корней уравнения  $f'(x) = 0$ , принадлежащих отрезку  $[0; 2]$ , если известно, что  $f(x) = \cos^2 x + 1 + \sin x$

### Вариант 2

#### Часть 1

**А1.** Найдите производную функции  $y = 8 - 5x^4 + \frac{7}{6}x^6$

1)  $y' = -20x^3 + 7x^5$ ; 2)  $y' = 8x - 20x^5 + 7x^7$ ; 3)  $y' = 8x - x^5 + \frac{1}{6}x^7$ ; 4)  $y' = -20x^3 + 7x^4$

**А2.** Найдите значение производной функции  $y = 7x - 5 - \sqrt{3} \sin x$  в точке  $x_0 = \pi$

1) 7; 2) -3; 3) 4; 4)  $7 + \sqrt{3}$ ;

**А3** Найдите производную функции  $y = \frac{3+2x}{x-5}$

1)  $-\frac{13}{(x-5)^2}$ ; 2)  $\frac{8}{(x-5)^2}$ ; 3)  $\frac{-5}{(x-5)^2}$ ; 4)  $\frac{1-x}{(x-5)^2}$ ;

**А4.**  $f(x) = (5x-4)^6$ . Найдите  $f'(1)$ . 1) 6; 2) 1; 3) 30; 4) 0.

**А5.**  $f(x) = 4\cos x + 2$ . Решите уравнение  $f'(x) = 0$

1)  $\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $(-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 3)  $\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 4)  $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;

**А 6.**  $f(x) = 3 \sin^2 x$ . Вычислите  $f'\left(\frac{\pi}{6}\right)$ . 1) 3; 2) 0; 3)  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ ; 4)  $\frac{9}{4}$ .

#### Часть 2

**В1.**  $f(x) = \frac{1}{4} \operatorname{tg} 8x + \sqrt{2}$ . Найдите  $f'\left(\frac{\pi}{4}\right)$

**В2.** Найдите значение производной функции  $y = (x^2 + 1)^2 - 2(x^2 + 1) + 1$  в точке  $x_0 = 2$

**В3.** Найдите значение  $f'\left(\frac{\pi}{3}\right)$ , если  $f(x) = \sin 4x \cdot \cos 4x$

**В4.** Решите уравнение  $\frac{f'(x)}{g'(x)} = 0$ , если  $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - 18x$ ;  $g(x) = 2\sqrt{x}$

**В5.** Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , где  $f(x) = \sin 6x + \cos 6x + 5$

**В6.** Найдите наибольший отрицательный корень уравнения  $f'(x) = 0$ , принадлежащий отрезку  $[-\pi; \pi]$ , если известно, что  $f(x) = \cos 2x - x\sqrt{3}$

**Вариант 3****Часть 1**

**A1.** Найдите производную функции  $y = -\frac{5}{4}x^4 + 3x^2 - 2x + 11$

- 1)  $y' = -5x^3 + 6x - x^2 + 11x$ ;      2)  $y' = -\frac{1}{4}x^5 + x^3 - x^2 + 11x$ ;  
 3)  $y' = -5x^3 + 6x - 2$ ;      4)  $y' = -5x^3 + 6x - x^2$ ;

**A2.** Найдите значение производной функции  $y = 4tgx - 5x^6$  в точке  $x_0 = 0$

- 1) 4;      2) -26;      3) -1;      4) 0;

**A3** Найдите производную функции  $y = \frac{4 - 3x}{x + 2}$

- 1)  $\frac{2}{(x+2)^2}$ ;      2)  $\frac{10}{(x+2)^2}$ ;      3)  $-\frac{10}{(x+2)^2}$ ;      4)  $-\frac{2}{(x+2)^2}$ ;

**A4.**  $f(x) = (3x + 2)^5$ . Найдите  $f'(-1)$ .      1) 1;      2) 0;      3) -15;      4) 15.

**A5.**  $f(x) = 12\sin x - 6$ . Решите уравнение  $f'(x) = 0$

- 1)  $\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;      2)  $(-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;      3)  $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;      4)  $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;

**A 6.**  $f(x) = 5 \cos^2 x$ . Вычислите  $f'\left(\frac{\pi}{3}\right)$ .      1) 0;      2)  $-\frac{5\sqrt{3}}{2}$ ;      3) 5      4)  $\frac{15}{4}$ ;

**Часть 2**

**B1.**  $f(x) = \frac{1}{3} \operatorname{ctg} 15x + \sqrt{3}$ . Найдите  $f'\left(\frac{\pi}{-}\right)$

**B2.** Найдите значение производной функции  $y = \frac{x^3 - 125}{x^2 + 5x + 25}$  в точке  $x_0 = 2009$

**B3.** Найдите значение  $f'\left(\frac{\pi}{2}\right)$ , если  $f(x) = \frac{\cos x}{1 + \sin x}$

**B4.** Решите уравнение  $\frac{f'(x)}{g'(x)} = 0$ , если  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 4x$ ;  $g(x) = \sqrt{x}$

**B5.** Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , где  $f(x) = \cos 8x - \sin 8x - 1$

**B6.** Найдите сумму наибольшего и наименьшего из корней уравнения  $f'(x) = 0$ , принадлежащих отрезку  $[0; 2\pi]$ , если известно, что  $f(x) = \sin 2x - x\sqrt{2}$

**Вариант 4****Часть 1**

**A1.** Найдите производную функции  $y = -\frac{7}{6}x^6 + 5x^4 - 14$

1)  $y' = -7x^7 + x^5 - 14x$ ; 2)  $y' = -\frac{1}{6}x^7 + x^5 - 14x$ ; 3)  $y' = -7x^5 + 20x^3$ ; 4)  $y' = -7x^5 + 9x^3$ ;

**A2.** Найдите значение производной функции  $y = 3x + 4 - 5 \sin x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{2}$   
1) 6; 2) -1; 3) -2; 4) 3;

**A3.** Найдите производную функции  $y = \frac{5-x}{x+2}$   
1)  $-\frac{7}{(x+2)^2}$ ; 2)  $\frac{3}{(x+2)^2}$ ; 3)  $\frac{7}{(x+2)^2}$ ; 4) -1;

**A4.**  $f(x) = (5x + 4)^6$ . Найдите  $f'(-1)$ . 1) 1; 2) -30; 3) 30; 4) 6.

**A5.**  $f(x) = 8 \cos x + 4$ . Решите уравнение  $f'(x) = 0$

1)  $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 2)  $\pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 3)  $(-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ ; 4)  $\pi k, k \in \mathbb{Z}$ ;

**A 6.**  $f(x) = 3 \sin^2 x$ . Вычислите  $f'\left(-\frac{\pi}{6}\right)$ . 1) 3; 2) 0; 3)  $-\frac{3\sqrt{3}}{2}$ ; 4)  $\frac{9}{4}$ .

## Часть 2

**B1.**  $f(x) = \frac{1}{4} \operatorname{tg} 8x + \sqrt{2}$ . Найдите  $f'\left(-\frac{\pi}{4}\right)$

**B3.** Найдите значение  $f'\left(\frac{\pi}{3}\right)$ , если  $f(x) = \sin 4x \cdot \cos 4x$

**B4.** Решите уравнение  $\frac{f'(x)}{g'(x)} = 0$ , если  $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - 18x$ ;  $g(x) = 2\sqrt{x}$

**B5.** Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , где  $f(x) = \sin bx + \cos bx + 5$

**B 6.** Найдите сумму корней уравнения  $f'(x) = 0$ , принадлежащих отрезку  $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$ , если известно, что  $f(x) = \sin^2 x - 1 - \cos x$

### 2.1.9. Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл»

**Назначение:** КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения темы «Первообразная и интеграл».

**Форма:** контрольная работа.

**Умения:** 1) находить первообразную элементарных функций, 2) находить неопределенный интеграл, 3) решать простейшие задачи на применение определенных интегралов

**Знания:** 1) понятие первообразной функции, 2) понятие неопределенного и определенного интеграла, 3) правила вычисления неопределенного интеграла, 4) формулы интегрирования элементарных функций.

#### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

#### I вариант

1. Найти первообразную в общем виде:



- а)  $f(x) = 9x^8 + 8x^7 + 15$   
 б)  $f(x) = \frac{5}{2\sqrt{3x+2}} + \frac{1}{\sin^2 4x}$   
 в)  $f(x) = 5\sin \frac{x}{5} + \cos 2x$

2. Найти первообразную, график которой проходит через т.А

- а)  $f(x) = 3x^2 - 2x + 4$ ;  $A(-1; 1)$   
 б)  $f(x) = 4x + \frac{1}{x^2}$ ;  $A(-1; 4)$   
 в)  $f(x) = \sin 2x$ ;  $A(\frac{\pi}{4}; -2)$

3. Вычислить интеграл

а)  $\int_1^2 (3x^2 - 4x - \frac{2}{x^2}) dx$

б)  $\int_{\frac{1}{4}}^4 (4\sqrt{x} - 3x^2) dx$

в)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \sin(2x - \frac{\pi}{4}) dx$

4. Найти площадь криволинейной трапеции  
 $y = 2x^2$ ,  $y=0$ ,  $x=-1$ ,  $x=1$ .

5. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функции  
 $y = -x^2 - 4x$ ;  $y = 4 + x$ .

### II вариант

1. Найти первообразную в общем виде:

- а)  $f(x) = 10x^9 + 6x^5 + 5x$   
 б)  $f(x) = \frac{6}{5\sqrt{4x+2}} + \frac{1}{\cos^2 5x}$   
 в)  $f(x) = 3\cos \frac{x}{3} + \sin 3x$

2. Найти первообразную, график которой проходит через т.А

- а)  $f(x) = 4x - 6x^2 + 1$ ;  $A(0; 2)$   
 б)  $f(x) = \frac{1}{x^2} - 10x^4 + 3$ ;  $A(1; 5)$   
 в)  $f(x) = \sqrt{2}\cos x$ ;  $A(\frac{\pi}{4}; 2)$

3. Вычислить интеграл

а)  $\int_1^4 (\frac{4}{x^2} + 2x - 3x^2) dx$

$$\text{б) } \int_0^4 (-3\sqrt{x} + 4x^2) dx$$

$$\text{в) } \int_0^{\frac{\pi}{24}} \frac{2dx}{\sin^2(2x + \frac{\pi}{4})}$$

4. Найти площадь криволинейной трапеции  
 $y = x^3$ ,  $y=0$ ,  $x=1$ ,  $x=2$ .

5. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функции  
 $y = -x^2 + 4x$ ;  $y = 4 - x$ .

### ПАКЕТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

#### - ответы к заданиям

Номер задания	Вариант 1	Вариант 2
1. а)	$F(x) = x^3 + x^2 + 15x + c$	$F(x) = x^{10} + x^5 + \frac{5x^3}{2} + c$
б)	$F(x) = \frac{5}{3}\sqrt{3x+2} - \frac{1}{4}\text{ctg}4x + c$	$F(x) = \frac{3}{5}\sqrt{4x+2} + \frac{1}{5}\text{tg}5x + c$
в)	$F(x) = -25\cos\frac{x}{4} + \frac{1}{2}\sin x + c$	$F(x) = 9\sin\frac{x}{3} - \frac{1}{3}\cos 3x + c$
2. а)	$c=7$ , $F(x) = x^3 - x^2 + 4x + 7$	$c=2$ , $F(x) = 2x^3 - 2x^2 + x + 2$
б)	$c=1$ , $F(x) = 2x^2 - \frac{1}{x} + 1$	$c=5$ , $F(x) = -\frac{1}{x} - 2x^2 + 3x + 5$
в)	$c=-2$ , $F(x) = -\frac{1}{2}\cos 2x - 2$	$c=1$ , $F(x) = \sqrt{2}\sin x + 1$
3. а)	3	-45
б)	$-44\frac{1}{3}$	241
в)	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\sqrt{3} + 1$
4.	$S_{\text{кр.тр.}} = \int_1^2 2x^2 dx = \frac{2x^3}{3} \Big _1^2 = \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} = 1\frac{1}{3}$	$S_{\text{кр.тр.}} = \int_1^2 x^3 dx = \frac{x^4}{4} \Big _1^2 = 4 - \frac{1}{4} = 3\frac{3}{4}$
5.	$S_{\text{ф}} = \int_1^4 (-x^2 - 5x - 4) dx = \left( -\frac{x^3}{3} - \frac{5x^2}{2} - 4x \right) \Big _1^4 = \left( \frac{1}{3} - \frac{5}{2} + 4 \right) - \left( \frac{64}{3} - 40 + 4 \right) = \frac{1}{3} - \frac{5}{2} + 4 - \frac{64}{3} + 40 - 16 = -21 + 28 - 25 = 7 - 25 = -18$ (площадь)	$S_{\text{ф}} = \int_1^4 (-x^2 + 5x - 4) dx = \left( -\frac{x^3}{3} + \frac{5x^2}{2} - 4x \right) \Big _1^4 = \left( -\frac{64}{3} + 40 - 16 \right) - \left( -\frac{1}{3} + \frac{5}{2} - 4 \right) = -\frac{64}{3} + 24 + \frac{1}{3} - \frac{5}{2} + 4 = 4,5$ (площадь)

#### - критерии оценивания:

- Ответ оценивается **отметкой «5»**, если:
  - работа выполнена полностью;
  - в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
  - в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).
- **Отметка «4»** ставится в следующих случаях:
  - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
  - допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

### 2.1.10. Тест по теме «Прямые и плоскости в пространстве»

**Назначение:** КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения темы «Прямые и плоскости в пространстве»

**Форма:** тест.

**Умения:** определять взаимное расположение прямых в пространстве; прямой и плоскости в пространстве; плоскостей в пространстве.

**Знания:** 1) понятие параллельных прямых, параллельных прямых и плоскости; параллельных плоскостей, 2) понятие перпендикулярных прямых, перпендикулярных прямых и плоскости; перпендикулярных плоскостей,

#### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

- 1) Прямую, перпендикулярную любой прямой в плоскости, называют...
  - а) наклонной к плоскости; б) перпендикуляром к плоскости; в) секущей; г) лучом. (1 балл)
- 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. (1 балл)
- 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. (1 балл)
- 4) Прямая, проходящая через основания перпендикуляра и наклонной, называется ...
  - а) секущей;
  - б) параллельной плоскости;
  - в) проекцией наклонной на плоскость;
  - г) перпендикуляром к плоскости. (1 балл)
- 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. (1 балл)
- 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. (1 балл)
- 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. **(1 балл)**
- 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. **(1 балл)**
- 9) Через ... проходит единственная плоскость,  
 а) две точки; б) три параллельные прямые;  
 в) три попарно пересекающиеся прямые;  
 г) четыре точки. **(1 балл)**
- 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. **(1 балл)**
- 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. **(2 балла)**
- 12) Если две параллельные плоскости пересечь третьей, то ...  
 а) линии пересечения равны;  
 б) линии пересечения параллельны;  
 в) линии пересечения перпендикулярны;  
 г) плоскости совпадают. **(1 балл)**
- 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. **(1 балл)**
- 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)  $256 \text{ см}^2$ . **(2 балла)**
- 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. **(1 балл)**
- 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. **(2 балла)**
- 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. (1 балл)
- 18) Та из наклонных больше, у которой . . .
- а) проекция равна перпендикуляру;  
 б) проекция больше;  
 в) проекция меньше;  
 г) проекция больше перпендикуляра. (1 балл)
- 19) Планиметрия - это измерения . . .
- а) углов; б) отрезков; в) на плоскости; г) в пространстве. (1 балл)
- 20) Угол между наклонной и плоскостью . . .
- а) меньше 90 градусов; б) больше 90 градусов; в) равен 60 градусам; г) тупой. (1 балл)
- 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. (1 балл)
- 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. (1 балл)
- 23) Прямые, имеющие одну общую точку называют . . .
- а) скрещивающимися; б) пересекающимися; в) параллельными; г) совпадающими. (1 балл)
- 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. (1 балл)
- 25) Если две прямые параллельны третьей, то они..
- а) перпендикулярны друг другу;  
 б) параллельны между собой;  
 в) совпадают; г) пересекаются. (1 балл)
- 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) см; б) 4 см; в) см; г) 2 см. (2 балла)
- 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) см; г) 20 см. (2 балла)
- 28) Две плоскости совпадают, если они имеют . . .
- а) две общих точки; б) три общих точки; в) одну общую прямую; г) одну общую точку. (2 балла)

### III. ПАКЕТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

#### - ответы к заданиям

1-б, 2-г, 3-г, 4-в, 5-в, 6-б, 7-б, 8-в, 9-в, 10-в, 11-б, 12-б, 13-в, 14-б, 15-а,в, 16-б, 17-в, 18-б, 19-в, 20-а, 21-г, 22-б, 23-б, 24-а, 25-б, 26-а, 27-а, 28-б.

#### - критерии оценок:

более 30 баллов - "5"  
 от 20 до 29 - "4"

от 14 до 19 баллов - "3"

### 2.1.11. Тест по теме: «Призма. Пирамида»

**Назначение:** КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения темы «Многогранники»

**Форма:** тест.

**Умения:** определять вид многогранников, его элементов.

**Знания:** 1) понятие пирамиды и ее элементов, 2) понятие призмы и ее элементов, 3) виды многогранников.

#### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

##### Вариант № 1

1. Пересечение диагоналей параллелепипеда является его:
  - А) центром; В) центром симметрии; С) линейным размером; Д) точкой сечения.
2. Многогранник, который состоит из плоского многоугольника, точки и отрезков соединяющих их, называется:
  - А) конусом; В) пирамидой; С) призмой; Д) шаром.
3. Точки, не лежащие в плоскости основания пирамиды, называются:
  - А) вершиной пирамиды ; В) боковыми ребрами; С) линейным размером; Д) вершинами грани.
4. Перпендикуляр, опущенный из вершины пирамиды на плоскость основания, называется:
  - А) медианой; В) осью; С) диагональю; Д) высотой.
5. Отрезки, соединяющие вершину пирамиды с вершинами основания, называются:
  - А) гранями; В) сторонами; С) боковыми ребрами; Д) диагоналями.
6. К правильным многогранникам не относится:
  - А) куб; В) икосаэдр; С) тетраэдр; Д) пирамида.
7. Отрезок, соединяющий две вершины призмы, не принадлежащие одной грани называется:
  - А) диагональю; В) ребром; С) осью; Д) гранью.
8. К многогранникам относятся:
  - А) параллелепипед; В) призма; С) пирамида; Д) все ответы верны.
9. Если в основании призмы лежит параллелограмм, то она является:
  - А) правильной призмой; В) параллелепипедом; С) правильным многоугольником; Д) пирамидой.
10. Тело, поверхность которого состоит из конечного числа плоских многоугольников, называется:
  - А) четырехугольник; В) многоугольник; С) многогранник; Д) шестиугольник.
11. У призмы боковые ребра:
  - А) равны; В) симметричны; С) параллельны и равны; Д) параллельны.
12. Грани параллелепипеда не имеющие общих вершин, называются:
  - А) противоположными; В) противоположными; С) симметричными; Д) равными.
13. Боковая поверхность призмы состоит из:
  - А) параллелограммов; В) квадратов; С) ромбов; Д) треугольников.
14. Если боковые ребра призмы перпендикулярны основанию, то призма является:

А) наклонной; В) правильной; С) прямой; Д) выпуклой.

15. Высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется:

А) медианой; В) апофемой; С) биссектрисой; Д) высотой.

### Вариант № 2

1. Перпендикуляр, опущенный из вершины пирамиды на плоскость основания, называется:

А) медианой; В) осью; С) диагональю; Д) высотой.

2. Отрезок, соединяющий две вершины призмы, не принадлежащие одной грани называется:

А) диагональю; В) ребром; С) осью; Д) гранью.

3. Точки, не лежащие в плоскости основания пирамиды, называются:

А) вершиной пирамиды ; В) боковыми ребрами; С) линейным размером; Д) вершинами грани.

4. Если в основании призмы лежит параллелограмм, то она является:

А) правильной призмой; В) параллелепипедом; С) правильным многоугольником; Д) пирамидой.

5. У призмы боковые ребра:

А) равны; В) симметричны; С) параллельны и равны; Д) параллельны.

6. Высота боковой грани правильной пирамиды, проведенная из ее вершины, называется:

А) медианой; В) апофемой; С) биссектрисой; Д) высотой.

7. Боковая поверхность призмы состоит из:

А) параллелограммов; В) квадратов; С) ромбов; Д) треугольников.

8. Если боковые ребра призмы перпендикулярны основанию, то призма является:

А) наклонной; В) правильной; С) прямой; Д) выпуклой.

9. Многогранник, который состоит из плоского многоугольника, точки и отрезков соединяющих их, называется:

А) конусом; В) пирамидой; С) призмой; Д) шаром.

10. Тело, поверхность которого состоит из конечного числа плоских многоугольников, называется:

А) четырехугольник; В) многоугольник; С) многогранник; Д) шестиугольник.

11. Отрезки, соединяющие вершину пирамиды с вершинами основания, называются:

А) гранями; В) сторонами; С) боковыми ребрами; Д) диагоналями.

12. К правильным многогранникам не относится:

А) куб; В) икосаэдр; С) тетраэдр; Д) пирамида.

13. К многогранникам относятся:

А) параллелепипед; В) призма; С) пирамида; Д) все ответы верны.

14. Грани параллелепипеда не имеющие общих вершин, называются:

А) противоположными; В) противоположными; С) симметричными; Д) равными.

15. Пересечение диагоналей параллелепипеда является его:

А) центром; В) центром симметрии; С) линейным размером; Д) точкой сечения.

ПАКЕТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

- ответы к заданиям

Номер задания	Вариант 1	Вариант 2
---------------	-----------	-----------

1	a	d
2	b	a
3	a	a
4	d	b
5	c	c
6	d	b
7	a	a
8	d	c
9	b	b
10	c	c
11	c	c
12	m	d
13	a	d
14	c	b
15	b	a

**- критерии оценок:**

«5» - 14 – 15 баллов

«4» - 11 – 13 баллов

«3» - 6 – 10 баллов

«2» - менее 6 баллов

**2.1.12. Контрольная работа по теме: «Векторы и координаты в пространстве»**

**Назначение:** КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения тем «Векторы», «Метод координат».

**Форма:** контрольная работа.

**Умения:** 1) определять координаты векторов, 2) вычислять длины векторов, скалярное произведение векторов, 3) решать простейшие задачи в координатах.

**Знания:** 1) понятие вектора и действий над векторами, 2) формулы вычисления координат вектора, длины вектора, координат середины отрезка и др.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ****Вариант 1**

1. Даны точки  $A(5; 0; 2)$ ,  $B(4; -3; 2)$ ,

$C(0; 0; 1)$ ,  $D(2; -4; -4)$ . Найдите:

а) координаты векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$ ;

б) координаты векторов  $\vec{a} = \vec{AB} + \vec{CD}$ ,

$\vec{b} = \vec{AB} - \vec{CD}$ ,  $\vec{c} = -\frac{1}{3}\vec{AB}$ ;

в) длины векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ;

г) скалярное произведение векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$ ,  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

2. Вершины треугольника  $KMN$  имеют координаты  $K(-2; 3; -2)$ ,  $M(8; 1; 2)$ ,

$N(2; -3; 0)$ .

Найдите:

а) координаты середины стороны  $KM$ ;

б) длины сторон треугольника и определите вид этого треугольника (равносторонний, равнобедренный или разносторонний);

в) вычислите косинус угла  $M$  и определите вид этого угла (острый, прямой или тупой).

**Вариант 2**

1. Даны точки  $A(5; -5; 0)$ ,  $B(-2; 1; -3)$ ,



$C(0; 3; 1), D(1; 3; -4)$ . Найдите:

- координаты векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$ ;
- координаты векторов  $\vec{a} = \vec{AB} + \vec{CD}$ ,  
 $\vec{b} = \vec{AB} - \vec{CD}$ ,  $\vec{c} = \frac{1}{3}\vec{AB}$ ;
- длины векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ;
- скалярное произведение векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$ ,  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

2. Вершины треугольника  $KMN$  имеют координаты  $K(8; 3; 5), M(14; 1; 0), N(12; -5; 0)$ .

Найдите:

- координаты середины стороны  $KM$ ;
- длины сторон треугольника и определите вид этого треугольника (равносторонний, равнобедренный или разносторонний);
- вычислите косинус угла  $M$  и определите вид этого угла (острый, прямой или тупой)

### Вариант 3

1. Даны точки  $A(4; 4; 0), B(1; 0; 5),$

$C(-1; -5; 0), D(10; -1; 0)$ . Найдите:

- координаты векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$ ;
- координаты векторов  $\vec{a} = \vec{AB} + \vec{CD}$ ,  
 $\vec{b} = \vec{AB} - \vec{CD}$ ,  $\vec{c} = \frac{1}{2}\vec{AB}$ ;
- длины векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ;
- скалярное произведение векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$ ,  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

2. Вершины треугольника  $KMN$  имеют координаты  $K(3; 8; -4), M(-5; 8; 4), N(-5; 0; -4)$ .

Найдите:

- координаты середины стороны  $KM$ ;
- длины сторон треугольника и определите вид этого треугольника (равносторонний, равнобедренный или разносторонний);
- вычислите косинус угла  $M$  и определите вид этого угла (острый, прямой или тупой)

### Вариант 4

1. Даны точки  $A(3; 0; 3), B(0; -3; 1),$

$C(-1; 2; 1), D(4; 4; -2)$ . Найдите:

- координаты векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$ ;
- координаты векторов  $\vec{a} = \vec{AB} + \vec{CD}$ ,  
 $\vec{b} = \vec{AB} - \vec{CD}$ ,  $\vec{c} = \frac{1}{4}\vec{AB}$ ;
- длины векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ;
- скалярное произведение векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$ ,  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ .

2. Вершины треугольника  $KMN$  имеют координаты  $K(5; -1; -3), M(1; 6; 2), N(9; 6; 2)$ .

Найдите:

- координаты середины стороны  $KM$ ;
- длины сторон треугольника и определите вид этого треугольника (равносторонний, равнобедренный или разносторонний);
- вычислите косинус угла  $M$  и определите вид этого угла (острый, прямой или тупой)

### 2.1.13. Тест по теме «Цилиндр и конус»

**Назначение:** КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения темы «Цилиндр, конус».

**Форма:** тест.

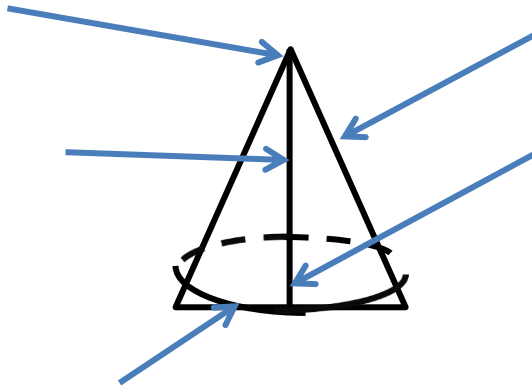
**Умения:** 1) определять вид тела вращения и его элементов, 2) вычислять площадь боковой и полной поверхности цилиндра и конуса, 3) решать задачи на тела вращения.

**Знания:** 1) понятие цилиндра и его элементов, 2) понятие конуса и его элементов; 3) формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности цилиндра и конуса.

### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

#### Вариант № 1

1. Вставьте пропущенные слова: *Тело, ограниченное \_\_\_\_\_ поверхностью и двумя \_\_\_\_\_, называется цилиндром.*
2. Подпишите изображенные элементы конуса:



3. Площадь боковой поверхности цилиндра вычисляется по формуле:
 

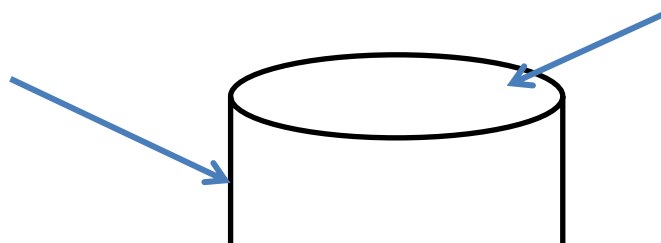
а) $S = 2\pi rh$	б) $S = 2\pi r(r + h)$
в) $S = \pi rl$	г) $S = \pi r(l + h)$
4. Разверткой конуса является:
 

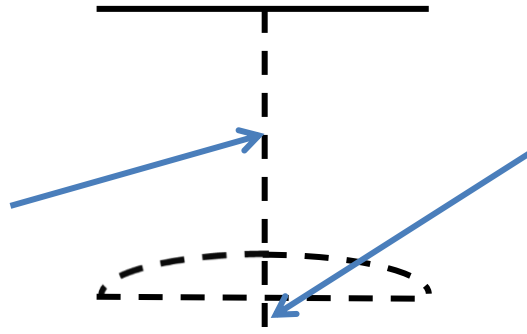
а) круговой сектор;	б) прямоугольник;
в) круг;	г) равнобедренный треугольник;
5. Осевым сечением цилиндра является:
 

а) круговой сектор;	б) прямоугольник;
в) круг;	г) равнобедренный треугольник;
6. Решите задачу: *Осевое сечение цилиндра – квадрат площадью  $36 \text{ дм}^2$ . Найдите площадь основания цилиндра.*
7. Решите задачу: *В равностороннем конусе образующая равна 8 см. Чему равна длина окружности основания?*

#### Вариант № 2

1. Вставьте пропущенные слова: *Тело, ограниченное \_\_\_\_\_ поверхностью и \_\_\_\_\_, называется конусом.*
2. Подпишите изображенные элементы цилиндра:





3. Площадь боковой поверхности конуса вычисляется по формуле:
- а)  $S = 2\pi rh$                       б)  $S = 2\pi r(r + h)$   
 в)  $S = \pi rl$                          г)  $S = \pi r(l + h)$
4. Разверткой цилиндра является:
- а) *круговой сектор*;            б) *прямоугольник*;  
 в) *круг*;                            г) *равнобедренный треугольник*;
5. Осевым сечением конуса является:
- а) *круговой сектор*;            б) *прямоугольник*;  
 в) *круг*;                            г) *равнобедренный треугольник*;
6. Решите задачу: *Площадь осевого сечения конуса равна  $48 \text{ см}^2$ , высота  $12$ . Найдите  $R$ .*
7. Решите задачу: *Радиус основания цилиндра  $1,5 \text{ см}$ , высота  $4 \text{ см}$ . Найдите диагональ осевого сечения.*

#### 2.1.14. Зачет по теме «Объемы тел»

**Назначение:** КОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения темы «Объемы тел».

**Форма:** проверочная работа.

**Умения:** 1) вычислять объемы многогранников, 2) вычислять объемы тел вращения, 3) решать простейшие задачи.

**Знания:** 1) понятие объема тела и его свойства, 2) формулы для вычисления объемов тел многогранников и тел вращения.

#### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

##### Вариант № 1

1. Вставьте пропущенное слово: *За единицу измерения объемов принят \_\_\_\_\_, ребро которого равно единице измерения \_\_\_\_\_.*
2. Вставьте пропущенное слово: *Равные тела имеют \_\_\_\_\_.*
3. Объем прямоугольного параллелепипеда вычисляется по формуле:
- а)  $V = a \cdot b \cdot c$     б)  $V = S_{\text{осн}} \cdot h$     в)  $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h$     г)  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$
4. Объем цилиндра вычисляется по формуле:
- а)  $V = a \cdot b \cdot c$     б)  $V = S_{\text{осн}} \cdot h$     в)  $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h$     г)  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$

5. Решите задачу: Вычисли объём прямоугольного параллелепипеда, стороны основания которого равны  $k$  и  $n$ , а высота равна  $h$ , если  $k=6\text{см}$ ;  $n=7\text{см}$ ;  $h=1\text{см}$ .
6. Решите задачу: Квадрат вращается вокруг своей стороны, которая равна  $12\text{см}$ . Вычисли объём полученного тела вращения.
7. Решите задачу: Цилиндр и конус имеют общее основание и общую высоту. Вычисли объём конуса, если объём цилиндра равен  $18,75$ .

### Вариант № 2

1. Вставьте пропущенное слово: Куб с ребром  $1\text{ см}$  называют \_\_\_\_\_ и обозначают \_\_\_\_\_.
2. Вставьте пропущенное слово: Если тело составлено из нескольких тел, то его объём равен \_\_\_\_\_ этих тел.
3. Объём прямой призмы вычисляется по формуле:
  - а)  $V = a \cdot b \cdot c$
  - б)  $V = S_{\text{осн}} \cdot h$
  - в)  $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h$
  - г)  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$
4. Объём пирамиды вычисляется по формуле:
  - а)  $V = a \cdot b \cdot c$
  - б)  $V = S_{\text{осн}} \cdot h$
  - в)  $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h$
  - г)  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$
5. Решите задачу: Стороны основания прямоугольного параллелепипеда равны  $9\text{ см}$  и  $4\text{ см}$ , площадь боковой грани равна  $360\text{ см}^2$ . Вычисли объём.
6. Решите задачу: Длина окружности основания конуса равна  $16\pi\text{см}$ , высота конуса равна  $13,8\text{см}$ . Вычислить объём конуса.
7. Решите задачу: Вычислить объём шара, вписанного в куб, ребро которого равно  $0,8\text{см}$ .

## 2.2. Задания для промежуточной аттестации

**Назначение:** КОС предназначен для промежуточной аттестации студентов, завершающих обучение на 1 курсе, **в форме экзамена.**

**Умения:** ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ПК 1.4, ПК 2.1, ЛР 10, ЛР 13, ЛР 15

**Знания:** основные понятия алгебры и геометрии за курс средней школы.

### ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

#### Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 180 минут

#### Задание:

### Вариант № 1

#### Часть А.

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов. В ответе укажите номер правильного варианта.

1. (1 балл). Значение какого из данных ниже выражений является числом рациональным?
  - а)  $\sqrt{14} \cdot \sqrt{6}$
  - б)  $(\sqrt{25} - \sqrt{6}) \cdot (\sqrt{25} + \sqrt{6})$
  - в)  $\frac{\sqrt{45}}{\sqrt{48}}$
  - г)  $\sqrt{18} - 2\sqrt{2}$
2. (1 балл). Значение выражения  $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8}\sqrt[6]{64}$  равно:



$$y = -x^3 + 4x^2 - 4x$$

### Вариант № 2

#### Часть А.

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов. В ответе укажите номер правильного варианта.

1. (1 балл). Какое из данных чисел  $\sqrt{15}$ ;  $\sqrt{250000}$ ;  $\sqrt{2,5}$  является иррациональным?
  - а)  $\sqrt{15}$
  - б)  $\sqrt{250000}$
  - в)  $\sqrt{2,5}$
  - г) все эти числа рациональны
2. (1 балл). Значение выражения  $\sqrt[5]{32} - 0,5\sqrt[3]{-216}$  равно:
  - а)  $-8$
  - б)  $2$
  - в)  $-2$
  - г)  $-16$
3. (1 балл). Значение выражения  $7^{\frac{2}{3}} \cdot 49^{\frac{2}{3}}$  равно:
  - а)  $49$
  - б)  $9$
  - в)  $334$
  - г)  $7$
4. (1 балл). Решением уравнения  $\sqrt{x-2} = 5$  является:
  - а)  $27$
  - б)  $7$
  - в)  $3$
  - г)  $23$
5. (1 балл). Функция  $y = 0,3^{-x}$  является:
  - а) возрастающей
  - б) убывающей
  - в) возрастающей
  - г) убывающей
6. (1 балл). Решением уравнения  $2 \cdot 4^x = 64$  является:
  - а)  $2,5$
  - б)  $1,5$
  - в)  $-2$
  - г)  $4$
7. (2 балла). Соотнесите неравенство и его решение:
 

1) $\left(\frac{1}{2}\right)^x > \frac{1}{4}$	а) $(-\infty; -0,5)$
2) $4^x < \frac{1}{2}$	б) $(-\infty; 2)$
3) $3^x > 9$	в) $[3; +\infty]$
4) $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-1} \leq \frac{1}{9}$	г) $(2; +\infty)$
8. (1 балл). Значение выражения  $\log_2 64 + \log_2 \frac{1}{8}$  равно:
  - а)  $4$
  - б)  $3$
  - в)  $2$
  - г)  $9$
9. (1 балл). Объем прямоугольного параллелепипеда вычисляется по формуле:
  - а)  $V = a \cdot b \cdot c$
  - б)  $V = S_{\text{осн}} \cdot h$
  - в)  $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h$
  - г)  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$
10. (1 балл). Осевым сечением конуса является:
  - а) круговой сектор;
  - б) прямоугольник;
  - в) круг;
  - г) равнобедренный треугольник;

#### Часть Б.

Выполнением каждого задания должно быть полное решение.

11. (4 балла). Решите уравнение:  $\frac{x-1}{x-2} - \frac{2}{x} = \frac{1}{x-2}$ .

12. (3 балла). Решите уравнение:  $7^x - 7^{x-1} = 6$

13. (3 балла). Вычислите:  $\frac{\log_7 14 - \frac{1}{3} \log_7 56}{\log_6 30 - \frac{1}{2} \log_6 150}$

14. (4 балла). Решите уравнение:  $\log_2(x - 5) + \log_2(x + 2) = 3$

15. (3 балла). Решите уравнение:  $3 \cos^2 x - \sin x - 1 = 0$

16. (7 баллов). Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:  
 $y = x^3 + 6x^2 + 9x$

### Вариант № 3

#### Часть А.

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов. В ответе укажите номер правильного варианта.

1. (1 балл). Какое из данных чисел  $\sqrt{15}$ ;  $\sqrt{250000}$ ;  $\sqrt{2,5}$  является иррациональным?

- а) все эти числа рациональны  
 б)  $\sqrt{250000}$ ;

- в)  $\sqrt{25}$   
 г)  $\sqrt{15}$

2. (1 балл). Значение выражения  $\sqrt[5]{32} - 0,5\sqrt[3]{-216}$  равно:

- а) - 8  
 б) - 2

- в) 2  
 г) - 16

3. (1 балл). Значение выражения  $7^{\frac{2}{3}} \cdot 49^{\frac{2}{3}}$  равно:

- а) 343  
 б) 9

- в) 49  
 г) 7

4. (1 балл). Решением уравнения  $\sqrt{x-2} = 5$  является:

- а) 7  
 б) 27

- в) 3  
 г) 23

5. (1 балл). Функция  $y = 0,3^{-x}$  является:

- а) возрастающей  
 б) убывающей

6. (1 балл). Решением уравнения  $2 \cdot 4^x = 64$  является:

- а) - 2,5  
 б) 1,5

- в) 2,5  
 г) 4

7. (2 балла). Соотнесите неравенство и его решение:

1)  $\left(\frac{1}{2}\right)^x > \frac{1}{4}$

а)  $(2; +\infty)$

2)  $4^x < \frac{1}{2}$

б)  $(-\infty; 2)$

3)  $3^x > 9$

в)  $(-\infty; -0,5)$

4)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-1} \leq \frac{1}{9}$

г)  $[3; +\infty]$

8. (1 балл). Значение выражения  $\log_2 64 + \log_2 \frac{1}{8}$  равно:

- а) 4  
 б) 9

- в) 2  
 г) 3

9. (1 балл). Объем прямоугольного параллелепипеда вычисляется по формуле:

$$\text{а) } V = a \cdot b \cdot c \quad \text{б) } V = S_{\text{осн}} \cdot h \quad \text{в) } V = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h \quad \text{г) } V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

10. (1 балл). Осевым сечением конуса является:

а) круговой сектор;

б) круг;

в) прямоугольник;

г) равнобедренный треугольник;

### Часть Б.

Выполнением каждого задания должно быть полное решение.

11. (4 балла). Решите уравнение:  $\frac{3}{x+3} - \frac{2}{x-3} = \frac{4}{x^2-9}$ .

12. (3 балла). Решите уравнение:  $9^{5x} - 9^{5x-1} = 8$

13. (3 балла). Вычислите:  $\frac{\log_7 14 - \frac{1}{3} \log_7 56}{\log_6 30 - \frac{1}{2} \log_6 150}$

14. (4 балла). Решите уравнение:  $\log_2(2x - 18) + \log_2(x - 9) = 5$

15. (3 балла). Решите уравнение:  $3 \cos^2 x - 5 \cos x - 12 = 0$

16. (7 баллов). Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график:  
 $y = x^3 + 6x^2 + 9x$

### Вариант № 4

#### Часть А.

Выберите правильный ответ из предложенных вариантов. В ответе укажите номер правильного варианта.

1. (1 балл). Значение какого из данных ниже выражений является числом рациональным?

а)  $\sqrt{18} - 2\sqrt{2}$

в)  $\frac{\sqrt{45}}{\sqrt{48}}$

б)  $\sqrt{14} \cdot \sqrt{6}$

г)  $(\sqrt{25} - \sqrt{6}) \cdot (\sqrt{25} + \sqrt{6})$

2. (1 балл). Значение выражения  $\sqrt[3]{-125} + \frac{1}{8} \sqrt[6]{64}$  равно:

а) -4,75

в) -5,25

б) -8

г) -5

3. (1 балл). Значение выражения  $9^{\frac{2}{5}} \cdot 27^{\frac{2}{5}}$  равно:

а) 243

в) 3

б) 9

г) 27

4. (1 балл). Решением уравнения  $\sqrt{x+1} = 3$  является:

а) 2

в) 8

б) 4

г) 5

5. (1 балл). Функция  $y = 1,3^{-2x}$  является:

а) возрастающей

б) убывающей

6. (1 балл). Решением уравнения  $3 \cdot 9^x = 81$  является:

а) 1,5

б) 9,2





## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА И ИНЫЕ ИСТОЧНИКИ

### - основная литература:

1. Алимов Ш.А., Колягин Ю.А., Ткачева М.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2019. – 463 с.: ил.
2. Атанасян Л.С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2023.

### - дополнительная литература:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (в 2 частях) Часть 1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2: Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича А.Г. 10–11, Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ Мнемозина», 2016
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия, Шарыгин И.Ф., 10–11, ООО «ДРОФА»; АО «Издательство Просвещение», 2018
3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа, Виленкин Н.Я., 10-11кл.; Мнемозина, 2016
4. Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс, С.М.Никольский, М.К.Потапов, Н.Н.Решетников, А.В.Шевкин,,: Просвещение, 2019. – 435 с.:ил

### - интернет-источники:

1. <https://resh.edu.ru/subject/> - Российская электронная школа;
2. [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).
3. [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).
4. <https://multiurok.ru/kyzaylana/> - персональный сайт преподавателя

