

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт экономики, информационных технологий и креативных индустрий
Факультет информационных технологий и экономики
Кафедра экономики и управления

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института экономики,
информационных технологий и креативных индустрий



Кожевникова Т.М.
«03» июня 2026г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
к рабочей программе дисциплины

ОУД.07 «Математика»

ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЦИКЛА

образовательной программы среднего профессионального образования - программа
подготовки специалистов среднего звена по специальности

38.02.06 Финансы

Квалификация
Финансист

Год набора 2026

Тамбов – 2026

Разработчики:

Волостных Н.В., преподаватель Державинского лицея ТГУ имени Г.Р. Державина

Фонд оценочных средств к рабочей программе разработан на основе требований федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, федеральной образовательной программы среднего общего образования, ФГОС СПО с учетом получаемой специальности 38.02.06 Финансы и утвержден на Ученом совете Державинского лицея 30 марта 2026 г., протокол № 14.

1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код и наименование формируемых компетенций	Результаты обучения	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Личностные результаты должны отражать в части: трудового воспитания: - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности; - готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными учебными познавательными действиями: а) базовые логические действия: - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности - развивать креативное мышление при решении	ПРБ1. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; ПРБ2. Умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; ПРБ3. Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; ПРБ5. Умение 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; ПРБ6. Умение 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

	жизненных проблем б) базовые исследовательские действия: - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; - способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания - выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; - разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения - ставить проблемы и задачи, допускающие способность их использования в познавательной и социальной практике Овладение универсальными регулятивными действиями: а) самоорганизация: делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение	правдоподобность результатов; ПР69. Умение 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; ПР610. Умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники; ПР611 Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; ПР612. Умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; ПР613. Умение 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
--	---	--

		формулы координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; ПР614. Умение 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
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Личностные результаты должны отражать в части: ценности научного познания: - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными учебными познавательными действиями: в) работа с информацией: - владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; - создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; - оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; - использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены,	ПР64. Умение 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 ПР66. Умение 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; ПР67. Умение 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

	ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности	статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; ПР614. Умение 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
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Личностные результаты должны отражать в части: духовно-нравственного воспитания: - сформированность нравственного сознания, этического поведения; - способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; - осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; - ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными регулятивными действиями: а) самоорганизация: - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям; - способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний,	ПР61. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; ПР64. Умение 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 ПР65. Умение 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; ПР66. Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из

	постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; б) самоконтроль: использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; - социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты	области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; ПР67. Умение 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; ПР68. Умение 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; ПР614. Умение 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
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Личностные результаты должны отражать в части: ценности научного познания: осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	ПР61. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; ПР67. Умение оперировать понятиями: среднее

	Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: - понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; - принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; - координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным. Овладение универсальными регулятивными действиями: г) принятие себя и других людей: - принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; - признавать свое право и право других людей на ошибки; - развивать способность понимать мир с позиции другого человека	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; ПР68. Умение 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; ПР614. Умение 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
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Личностные результаты должны отражать в части: эстетического воспитания: - эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений; - способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства; - убежденность в значимости для личности и	ПР61. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; ПР66. Умение 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,

	общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными коммуникативными действиями: а) общение: - осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; - распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; - развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств	исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; ПР68. Умение 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; ПР614. Умение 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
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Личностные результаты должны отражать в части: - гражданского воспитания: принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; - патриотического воспитания: ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными регулятивными действиями: в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: --самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть	ПР61. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; ПР66. Умение 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; ПР67. Умение 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

	направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе; - саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; - внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; - социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты	процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; ПР68. Умение 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; ПР614. Умение 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
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Личностные результаты должны отражать в части: экологического воспитания: - активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; - умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; - расширение опыта деятельности экологической направленности; Метапредметные результаты должны отражать: Овладение универсальными учебными познавательными действиями: б) базовые исследовательские действия: - разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;	ПР61. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; ПР64. Умение 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;

	- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: - предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; Овладение универсальными регулятивными действиями: б) самоконтроль: - давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям	ПР65. Умение 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; ПР66. Умение 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; ПР614. Умение 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
ПК 1.1. Рассчитывать показатели проектов бюджетов бюджетной системы Российской Федерации	- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; - готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности; - способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - интерес к различным сферам профессиональной деятельности; - самостоятельно формулировать проблему, устанавливать существенные признаки для сравнения и обобщения, определять цели и критерии их	- Применять математический аппарат для решения профессиональных задач в области финансов; - Использовать методы линейной алгебры (действия с матрицами, решение систем уравнений) для распределения бюджетных средств; - Применять методы математического анализа (производные, интегралы) для анализа динамики показателей и нахождения оптимальных значений; - Использовать методы теории вероятностей и математической статистики для оценки рисков и анализа

	достижения; - выявлять причинно-следственные связи, анализировать полученные результаты и прогнозировать изменения в новых условиях.	данных; -Решать прикладные задачи с использованием формул простого и сложного процентов; -Применять математические методы, лежащие в основе финансовых и экономических расчетов, предусмотренные программой дисциплины.
--	--	--

**2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
И ПОКАЗАТЕЛЯМ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОСВОЕНИЯ
И ОСВОЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Общая/профессиональная компетенция	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятий
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Тема 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7. Темы 2.1 - 2.12, 2.13, 2.14. Темы 3.1 - 3.4, 3.5, 3.6. Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4. Темы 5.1-5.4, 5.5, 5.6 -5.9. Темы 6.1- 6.4, 6.5, 6.6 - 6.8, 6.9, 6.10. Темы 7.1- 7.7, 7.8, 7.9 - 7.15, 7.16,-7.17. Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4. Темы 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6 - 9.9. Темы 10.1, 10.2-10.6	Устный опрос Математический диктант Контрольная работа Выполнение заданий промежуточной аттестации
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Тема 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7. Темы 2.1 - 2.12, 2.13, 2.14. Темы 3.1 - 3.4, 3.5, 3.6. Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4. Темы 5.1-5.4, 5.5, 5.6 -5.9. Темы 6.1- 6.4, 6.5, 6.6 - 6.8, 6.9, 6.10. Темы 7.1- 7.7, 7.8, 7.9 - 7.15, 7.16,-7.17. Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4. Темы 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6 - 9.9. Темы 10.1, 10.2-10.6	Устный опрос Математический диктант Контрольная работа Выполнение заданий промежуточной аттестации
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Тема 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7. Темы 2.1 - 2.12, 2.13, 2.14. Темы 3.1 - 3.4, 3.5, 3.6. Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4. Темы 5.1-5.4, 5.5, 5.6 -5.9. Темы 6.1- 6.4, 6.5, 6.6 - 6.8, 6.9, 6.10. Темы 7.1- 7.7, 7.8, 7.9 - 7.15, 7.16,-7.17. Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4. Темы 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6 - 9.9. Темы 10.1, 10.2-10.6	Устный опрос Математический диктант Контрольная работа Выполнение заданий промежуточной аттестации
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Тема 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7. Темы 2.1 - 2.12, 2.13, 2.14. Темы 3.1 - 3.4, 3.5, 3.6. Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4. Темы 5.1-5.4, 5.5, 5.6 -5.9. Темы 6.1- 6.4, 6.5, 6.6 - 6.8, 6.9, 6.10. Темы 7.1- 7.7, 7.8, 7.9 - 7.15, 7.16,-7.17. Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4. Темы 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6 - 9.9. Темы 10.1, 10.2-10.6	Устный опрос Математический диктант Контрольная работа Выполнение заданий промежуточной аттестации
ОК 05. Осуществлять устную и	Тема 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7. Темы 2.1 - 2.12, 2.13, 2.14.	Устный опрос

письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Темы 3.1 - 3.4, 3.5, 3.6. Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4. Темы 5.1-5.4, 5.5, 5.6 -5.9. Темы 6.1- 6.4, 6.5, 6.6 - 6.8, 6.9, 6.10. Темы 7.1- 7.7, 7.8, 7.9 - 7.15, 7.16,-7.17. Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4. Темы 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6 - 9.9. Темы 10.1, 10.2-10.6	Математический диктант Контрольная работа Выполнение заданий промежуточной аттестации
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно - нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Тема 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7. Темы 2.1 - 2.12, 2.13, 2.14. Темы 3.1 - 3.4, 3.5, 3.6. Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4. Темы 5.1-5.4, 5.5, 5.6 -5.9. Темы 6.1- 6.4, 6.5, 6.6 - 6.8, 6.9, 6.10. Темы 7.1- 7.7, 7.8, 7.9 - 7.15, 7.16,-7.17. Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4. Темы 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6 - 9.9. Темы 10.1, 10.2-10.6	Устный опрос Математический диктант Контрольная работа Выполнение заданий промежуточной аттестации
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Тема 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7. Темы 2.1 - 2.12, 2.13, 2.14. Темы 3.1 - 3.4, 3.5, 3.6. Темы 4.1, 4.2, 4.3, 4.4. Темы 5.1-5.4, 5.5, 5.6 -5.9. Темы 6.1- 6.4, 6.5, 6.6 - 6.8, 6.9, 6.10. Темы 7.1- 7.7, 7.8, 7.9 - 7.15, 7.16,-7.17. Темы 8.1, 8.2, 8.3, 8.4. Темы 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6 - 9.9. Темы 10.1, 10.2-10.6	Устный опрос Математический диктант Контрольная работа Выполнение заданий промежуточной аттестации
ПК 1.1. Рассчитывать показатели проектов бюджетов бюджетной системы Российской Федерации	Тема 1.2, 1.4, 1.5 Темы 2.13, 2.14. Темы 3.5, 3.6. Темы 4.1, 4.2, 4.3 Темы 5.1-5.4, 5.5 Темы 6.5, 6.6 - 6.8, 6.9 Темы 7.8, 7.16, 7.17 Темы 8.3, 8.4 Темы 9.2, 9.5, Темы 10.1, 10.2-10.6	Устный опрос Математический диктант Контрольная работа Выполнение заданий промежуточной аттестации

3. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Шкала оценивания

Вид оценочных мероприятий	оценка			
	отлично	хорошо	удовлетворитель но	неудовлетворитель но
Устный опрос	полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого	излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теорий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого	обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и теорий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал
Контрольная работа	- работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или	работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочёта в выкладках,	допущены более одной ошибки или более двух-трех недочётов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.	допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

	непонимания учебного материала). Каждое задание выполнено верно с подробным описанием процесса решения.	рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).		
Математический диктант	полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений	работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).	допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.	допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

	и навыков; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.			
Качество ответов на вопросы экзамена	1) ученик полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.	ученик дает ответ, удовлетворяю щий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1 - 2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1 - 2 недочета в последовательн ости и языковом оформлении излагаемого материала.	ученик обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательн о и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого материала.	ученик обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

**4. Комплект материалов для оценки сформированности умений
и знаний в ходе освоения учебной дисциплины**

4.1. Комплект материалов для проведения устного и письменного опроса

Раздел 1. Повторение курса математики основной школы

Теоретические вопросы:

1. Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
2. Арифметические операции с действительными числами, преобразования числовых выражений
3. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
4. Формулы сокращённого умножения
5. Уравнение, корень уравнения. Решение целых и дробно-рациональных уравнений
6. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов
7. Системы линейных уравнений. Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств
8. Простые проценты, разные способы их вычисления.
9. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач.
10. Формула сложных процентов
11. Последовательности, способы задания последовательностей. Арифметическая и геометрическая прогрессии
12. Функция, способы задания функции. Область определения и множество значений функции

**Раздел 2. Степени и корни. Степенная,
Показательная и логарифмическая функция**
Теоретические вопросы:

1. Корень степени $n > 1$ и его свойства.
2. Свойства степени с рациональным и действительным показателями
3. Преобразование выражений, содержащих радикалы.
4. Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график.
5. Степенная функция с рациональным показателем.
6. Равносильность иррациональных уравнений. Методы их решения. Решение иррациональных уравнений и неравенств
7. Показательная функция (экспонента), её свойства и график. Число e .
8. Показательные уравнения и методы их решения
9. Показательные неравенства и методы их решения
10. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичный и натуральный логарифмы.
11. Свойства логарифмов: логарифм произведения, частного, степени.
12. Логарифмическая функция, её свойства и график.
13. Логарифмические уравнения и методы их решения
14. Логарифмические неравенства и методы их решения

Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве
Теоретические вопросы:

1. Основные аксиомы стереометрии
2. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве
3. Перпендикулярность прямых в пространстве
4. Параллельные прямые в пространстве. Определение. Признак. Свойства
5. Параллельность прямой и плоскости

6. Параллельные плоскости. Определение. Признак. Свойства.
7. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах.
8. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Перпендикулярные плоскости.
9. Расстояния в пространстве. Расположение прямых и плоскостей в пространстве.
10. Основные пространственные фигуры. Тетраэдр и его элементы.
11. Параллелепипед и его элементы. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда.
12. Построение сечений

Раздел 4. Координаты и векторы в пространстве

Теоретические вопросы:

1. Определение вектора, нулевого и единичного векторов. Свойства векторов.
2. Определение равных векторов и противоположных векторов
3. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число
4. Прямоугольная система координат в пространстве. Определение коллинеарных и компланарных векторов
5. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.
6. Координаты вектора. Связь между координатами точки и вектора.
7. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов
8. Вычисление углов между прямыми и плоскостями
9. Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости
10. Понятие о симметрии в пространстве. Виды симметрии
11. Параллельный перенос
12. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач

Раздел 5. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции

Теоретические вопросы:

1. Синус, косинус и тангенс числового аргумента
2. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента
3. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям
4. Радианная мера угла
5. Тригонометрические функции, их свойства и графики
6. Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы
7. Тригонометрические формулы двойного угла.
8. Тригонометрические формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму
9. Обратные функции. Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики
10. Общие формулы для решения простейших тригонометрических уравнений.
11. Формулы для решения простейших тригонометрических уравнений (частные случаи)
12. Решение простейших тригонометрических неравенств

Раздел 6. Производная функции, ее применение

Теоретические вопросы:

1. Приращение функции
2. Задачи, приводящие к понятию производной функции
3. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
4. Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов для решения неравенств
5. Производные элементарных функций

6. Правила дифференцирования: формулы нахождения производной суммы, произведения и частного
7. Правило вычисления производной сложной функции
8. Производные тригонометрических функций
9. Геометрический смысл производной функции – угловой коэффициент касательной к графику функции в точке. Уравнение касательной к графику функции
10. Физический (механический) смысл производной. Применение производной для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком
11. Алгоритм исследования функции и построения ее графика с помощью производной
12. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке

Раздел 7. Многогранники и тела вращения

Теоретические вопросы:

1. Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника
2. Призма: n-угольная призма; элементы призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы
3. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства
4. Куб. Сечение куба, параллелепипеда
5. Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды, виды пирамид. Элементы пирамиды
6. Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы
7. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы
8. Площадь боковой поверхности и полной поверхности пирамиды, теорема о площади боковой поверхности усечённой пирамиды
9. Движение в пространстве. Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах
10. Понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Движение в пространстве. Элементы симметрии в правильных многогранниках
11. Тела и поверхности вращения.
12. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности
13. Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхностиконуса. Усечённый конус
14. Сфера и шар: центр, радиус, диаметр. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере
15. Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Объём пирамиды, призмы цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы
16. Многогранник, описанный около сферы. Сфера, вписанная в многогранник или в тело вращения. Многогранник, вписанный в тело вращения

Раздел 8. Первообразная функции, ее применение

Теоретические вопросы:

1. Определение первообразной
2. Основное свойство первообразной
3. Правила вычисления первообразной. Неопределенный интеграл
4. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл
5. Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница
6. Вычисление объемов тел с помощью интеграла
7. Физический смысл интеграла

Раздел 9. Теория вероятностей и статистика

Теоретические вопросы:

1. Представление данных с помощью таблиц и диаграмм
2. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов
3. Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события
4. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями
5. Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера
6. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула полной вероятности. Независимые события
7. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона
8. Вычисление вероятностей с использованием формул комбинаторики
9. Случайная величина. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение
10. Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований

Раздел 10. Математический практикум

Теоретические вопросы:

1. Способы решения систем линейных уравнений. Понятия: матрица 2×2 и 3×3 , определитель матрицы
2. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений
3. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некопланарным векторам
4. Уравнение плоскости. Геометрический смысл определителя 2×2
5. Понятие комплексного числа. Сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа
6. Форма записи комплексного числа (геометрическая, тригонометрическая, алгебраическая)
7. Арифметические действия с комплексными числами
8. Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости
9. Логические операции. Применение диаграмм Эйлера–Венна для решения теоретико-множественных задач профессиональной направленности

4.2. Комплект материалов для проведения контрольных работ

Контрольная работа №1

Задания входного контроля

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Раскройте формулу сокращенного умножения $a^2 - b^2$:

А) $a^2 - 2ab + b^2$; Б) $(a-b)(a+b)$; В) $a^2 + 2ab - b^2$; Г) $(a-b)(a-b)$

2. (1 балл) Площадь треугольника вычисляется по формуле:

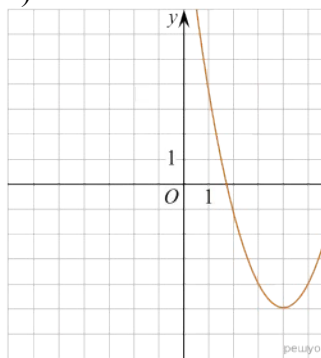
А) $S = a \cdot b$; Б) $S = (a \cdot b) / 2$; В) $S = 2a \cdot b$; Г) $S = (a \cdot b) / 3$.

3. (1 балл) Какое из следующих чисел заключено между числами $\frac{10}{17}$ и $\frac{5}{8}$?

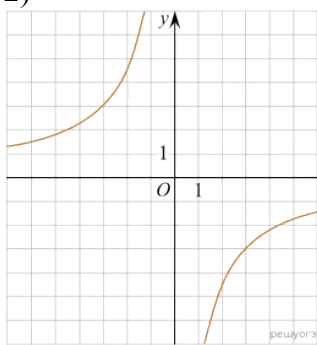
А) 0,4; Б) 0,5; В) 0,6; Г) 0,7

4. (1 балл) Даны графики функций. Какая формула соответствует графику 3):

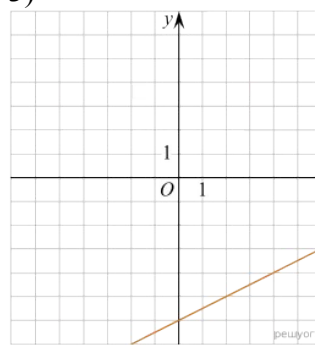
1)



2)



3)



А) $y = \frac{1}{2}x - 6$; Б) $y = x^2 - 8x + 11$; В) $y = -\frac{9}{x}$; Г) $y = x + 5$.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Вычислите $\frac{1}{2} + \frac{11}{5}$.

6. (2 балла) Решите уравнение $x^2 - 7x + 10 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

7. (2 балла) Площадь земель крестьянского хозяйства, отведенная под посадку кустарников и цветников, составляет 24 га и распределена между ними в отношении 5:3. Сколько гектаров занимают цветники?

8. (2 балла) Высота ВН параллелограмма ABCD делит его сторону AD на отрезки AH = 2 и HD = 32. Диагональ параллелограмма BD равна 40. Найдите площадь параллелограмма.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Рыболов проплыл на лодке от пристани некоторое расстояние вверх по течению реки, затем бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно через 5 часов от начала путешествия. На какое расстояние от пристани он отплыл, если скорость течения реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки 6 км/ч?

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	Б	Б	В	А	2,7	2	9	816	8

Контрольная работа №2

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Между какими двумя натуральными числами находится число $\sqrt[3]{19}$?

А) 19 и 20; Б) 2 и 3; В) 18 и 19; Г) 3 и 4.

2. (1 балл) Определите корень уравнения $x^3 = 125$

А) 3.; Б) -3; В) -5; Г) 5.

3. (1 балл) Расположите в порядке возрастания числа: 2; $\sqrt[3]{5}$; $\sqrt[4]{17}$

А) $2; \sqrt[3]{5}; \sqrt[4]{17}$; Б) $2; \sqrt[4]{17}; \sqrt[3]{5}$; В) $\sqrt[3]{5}; 2; \sqrt[4]{17}$; Г) $\sqrt[4]{17}; 2; \sqrt[3]{5}$.

4. (1 балл) Умножая числа с одинаковым основанием, их степени...?

А) умножаем; Б) делим; В) складываем; Г) отнимаем.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Найдите значение выражения $\frac{a^{5,58} \cdot a^{2,9}}{a^{6,48}}$ при $a=7$.

6. (2 балла) Найдите значение выражения $\frac{(\sqrt{12} + \sqrt{8})^2}{10 + \sqrt{96}}$.

7. (2 балла) Расстояние от наблюдателя, находящегося на небольшой высоте h километров над землёй, до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле $l = \sqrt{2Rh}$, где $R=6400$ км — радиус Земли. С какой высоты горизонт виден на расстоянии 48 километров? Ответ выразите в километрах.

8. (2 балла) Решите уравнение $\sqrt{-32-x} = 2$.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Решите графически систему уравнений: $\begin{cases} y = \sqrt{x} \\ y = x \end{cases}$

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	Б	Г	В	В	49	2	0,18	-36	(1; 1)

Контрольная работа №3

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Расшифруйте краткую запись: $a \in \beta$.

А) точка a принадлежит плоскости β ; Б) точка a принадлежит прямой β ; В) прямая a принадлежит плоскости β ; Г) прямая a пересекает плоскость β .

2. (1 балл) Прямые АВ и СД скрещиваются. Какое расположение имеют прямые АС и ВД?

А) параллельные; Б) перпендикулярные; В) скрещиваются; Г) пересекаются.

3. (1 балл) Плоскости α и β имеют 1 общую точку. Каково их взаимное расположение?

А) параллельны; Б) пересекаются по прямой; В) совпадают; Г) скрещиваются.

4. (1 балл) Если прямая, проведенная на плоскости через основание наклонной, перпендикулярна ее проекции, то она...

А) перпендикулярна и самой наклонной; Б) параллельна и самой наклонной; В) скрещивается с наклонной; Г) перпендикулярна основанию наклонной.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Через концы отрезка АВ и его середину М проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках A_1 , B_1 и M_1 . Найдите длину отрезка MM_1 , если отрезок АВ не пересекает плоскость и если $AA_1=6,8$ см, $BB_1=7,4$ см.

6. (2 балла) Прямые AC , AB и AD попарно перпендикулярны. Найдите отрезок CD , если $AB=5$ см, $BC=13$ см, $AD=9$ см.

7. (2 балла) Из точки к плоскости проведены две наклонные. Найдите длины общего перпендикуляра, если проекции наклонных относятся как 2:3 и длины наклонных равны 23 см и 33 см.

8. (2 балла) Начертить куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Построить точку $K \in AB$, точку $M \in DD_1 C$, отрезок $PE \in A_1 B_1 C_1$.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Разбить цветник круглой формы ($R=2$ м) на части различной площади. Рассчитать количество саженцев цветов для каждого сектора. Оформить схему цветника. Например:



Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	В	Б	А	7,1	15	9	-	-

Контрольная работа №4

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Даны точки $A(1,0,5)$, $B(-2,0,4)$, $C(0,-1,0)$, $D(0,0,2)$. Какие из них лежат на координатной прямой Oy ?

А) А; Б) В; В) С; Г) Д.

2. (1 балл) Какие из векторов $a(1,0,-1)$, $c(1/3,2/3,-2/3)$, $v(1,1,1)$, $p(0,0,-2)$ являются единичными?

А) а; Б) с; В) в; Г) р.

3. (1 балл) Какие из векторов $a(1,2,-3)$, $c(3,6,-6)$, $v(2,4,-6)$ коллинеарны?

А) а, в; Б) с, в; В) а, с; Г) коллинеарных векторов нет.

4. (1 балл) Даны точки $A(2,0,5)$, $B(2,4,-2)$, $C(-2,6,3)$. Серединой какого отрезка является точка $M(0,3,4)$?

А) АВ; Б) ВС; В) АС; Г) СВ.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Даны векторы $a(-6,0,8)$, $v(-3,2,-6)$. Найдите скалярное произведение векторов.

6. (2 балла) При каких значениях n векторы $\vec{a}(4,n,2)$, $\vec{b}(1,2,n)$ перпендикулярны?

7. (2 балла) Даны векторы $a(-6,0,8)$, $v(-3,2,-6)$. Найдите косинус угла между векторами.

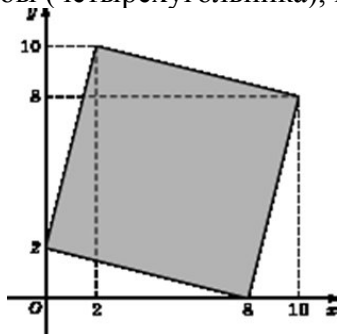
8. (2 балла) Докажите, что четырёхугольник $ABCD$ является ромбом, если:

$A(6,7,8)$, $B(8,2,6)$, $C(4,3,2)$, $D(2,8,4)$.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Макет клумбы представлен на координатной плоскости. Найдите площадь клумбы (четырехугольника), вершины которого имеют координаты (8;0), (10;8), (2;10), (0;2).



Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	В	А	В	-30	-1	-3/7	-	68

Контрольная работа №5

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) В $\triangle ABC$ $\sin C = \frac{AB}{AC}$. Какая из сторон является гипотенузой $\triangle ABC$?

А) АВ; Б) АС; В) ВС; Г) СВ.

2. (1 балл) Углом какой четверти является угол $\alpha = 400^\circ$?

А) I; Б) II; В) III; Г) IV.

3. (1 балл) Какие из функций являются чётными?

А) $y = \sin x$; Б) $y = \cos x$; В) $y = \tan x$; Г) $y = \cot x$.

4. (1 балл) Какие из чисел являются корнем уравнения $\cos x = \frac{1}{2}$?

А) $x = \frac{\pi}{6}$; Б) $x = \frac{\pi}{3}$; В) $x = \frac{\pi}{2}$; Г) $x = \frac{2\pi}{3}$.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Вычислите: $\sin \frac{\pi}{2} + \cos \frac{\pi}{2}$.

6. (2 балла) Найдите значение выражения $4 \arccos \frac{\sqrt{2}}{2} - 4 \arcsin(-\frac{\sqrt{2}}{2})$

7. (2 балла) Докажите тождество: $2 \sin(\pi/2 + \alpha) + \cos(\pi - \alpha) = \cos \alpha$.

8. (2 балла) Решите уравнение: $\sin^2 x - 4 \sin x + 3 = 0$.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = \pi \\ \sin x + \sin y = 2. \end{cases}$$

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	Б	А	В	Б	1	2π	-	$\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$	$(\frac{\pi}{2} + 2\pi n; \frac{\pi}{2} + 2\pi n), n \in \mathbb{Z}$

Контрольная работа №6

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

1. (1 балл) Чему равна производная функции $y = \cos^2 x$?

А) $y' = -\sin^2 x$; Б) $y' = -2 \sin^2 x$; В) $y' = -2 \cos x \sin x$; Г) $y' = 2 \cos x$.

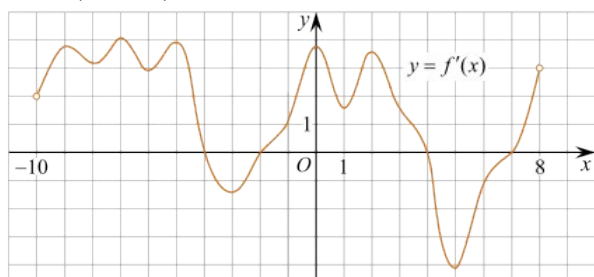
2. (1 балл) По какой из формул вычисляется производная произведения?

А) $(u+v)' = u' + v'$; Б) $(uv)' = u'v + uv'$; В) $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$; Г) $(f(g(x)))' = f'(g(x)) * g'(x)$.

3. (1 балл) Решите уравнение $f'(x) = 0$, если $f(x) = 3x^2 - 6x + 4$. Выберите ответ.

А) 1; Б) -1; В) 4; Г) -4.

4. (1 балл) На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-10; 8)$. Найдите количество точек максимума функции $f(x)$ на отрезке $[-9; 6]$.

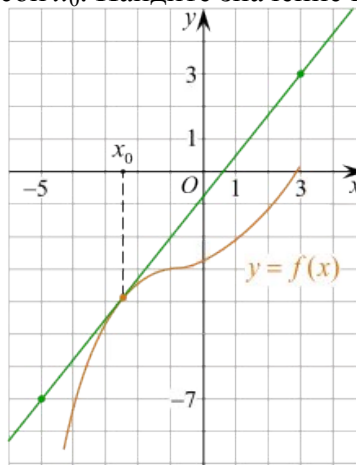


А) 5; Б) 4; В) 2; Г) 3.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

5. (2 балла) Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = -t^4 + 6t^3 - 4t^2 + 5t - 5$ (где x — расстояние от точки отсчета в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени $t = 3$ с.

6. (2 балла) На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .



7. (2 балла) Решите неравенство: $\frac{(x-2)(x+3)}{(x-8)} > 0$

8. (2 балла) Исследовать функцию $f(x) = x^3 - 3x$ и построить её график.

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Фирме «Садовод» выделяют участок земли площадью 100 м^2 . Предлагают четыре участка разных размеров: 25×4 ; 20×5 ; $12,5 \times 8$; 10×10 . Какой участок одобрит директор фирмы «Садовод», учитывая, что необходимо будет поставить забор по периметру?

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	Б	А	В	8	1,25	$(-3; 2), (8; +\infty)$	-	10x10

Контрольная работа №7

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

- (1 балл) В каких единицах измеряется площадь поверхности многогранника?
А) в градусах; Б) в метрах; В) в квадратных метрах; Г) в двугранных градусах.
- (1 балл) Площадь боковой поверхности призмы вычисляется по формуле:
А) $S = S_{\text{бок}} + 2 S_{\text{осн}}$; Б) $S_{\text{бок}} = P_{\text{осн}} \cdot H$; В) $S = B_{\text{бок}} + S S_{\text{осн}}$; Г) $S_{\text{бок}} = 2P_{\text{осн}} \cdot H$.
- (1 балл) Что является осевым сечением усеченного конуса?
А) равнобедренный треугольник; Б) равнобедренная трапеция; В) прямоугольник; Г) прямоугольная трапеция.
- (1 балл) Какая фигура получается при вращении прямоугольного треугольника вокруг одного из своих катетов?
А) конус; Б) усеченный конус; В) пирамида; Г) усеченная пирамида.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

- (2 балла) Ребро основания правильной треугольной пирамиды 3 м, апофема 6м. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
- (2 балла) Диагональ куба равна $\sqrt{588}$. Найдите его объем.
- (2 балла) Прямоугольник со сторонами 8см и 3см вращается вокруг большей стороны. Найдите объем, площади боковой и полной поверхностей полученного тела.
- (2 балла) Вычислить поверхность кроны кустарника, имеющего форму шара радиуса 0,5 м. В ответ запишите число, деленное на l .

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

- (3 балла) Выбрать фигуру, имеющую форму комбинированного геометрического тела, выполнить необходимые расчеты (площадь, объем).

Предполагаемые модели клумб:

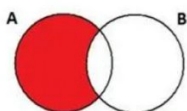


Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	Б	Б	А	27	2744	$72\pi;$ $48\pi;$ 64π	1	-

Контрольная работа №8

Обязательная часть



А) $E = A \cup B$; Б) $E = A \cap B$; В) $E = A \setminus B$; Г) $E = A - B$.

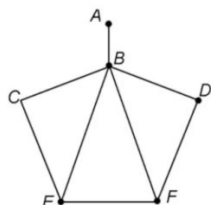
2. (1 балл) Какой граф представлен?

А) полный; Б) неполный; В) ДЕРЕВО; Г) нулевой.

3. (1 балл) Пятеро рабочих встретились при высадке цветов в клумбы. Сколько всего было сделано рукопожатий

А) 10; Б) 11; В) 5; Г) 6.

4. (1 балл) Определите степень вершины В:



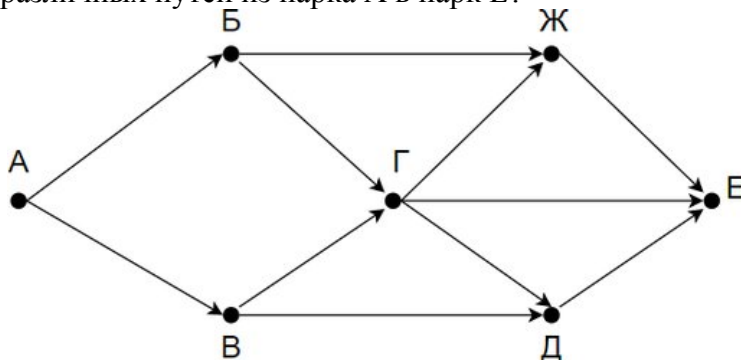
А) 8; Б) 11; В) 3; Г) 5.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

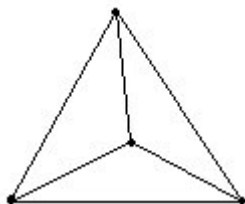
5. (2 балла) 1. Даны два множества $A = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$, $B = \{3, 6, 9, 12\}$. Запишите и изобразите графически новое множество E : а) $E = A \cup B$; б) $E = A \cap B$.

6. (2 балла) Колины друзья занимаются каким-нибудь видом спорта. 14 из них увлекаются футболом, а 10 — баскетболом. И только двое увлекаются и тем и другим видом спорта. Сколько друзей у Толи?»

7. (2 балла) На рисунке — схема дорог, связывающих городские парки А, Б, В, Г, Д, Е. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из парка А в парк Е?



8. (2 балла) Можно ли нарисовать изображенный на рисунке граф не отрывая карандаш от бумаги и проводя каждое ребро ровно один раз?



Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

9. (3 балла) Первую или вторую контрольные работы по математике успешно написали 33 студента, первую или третью — 31 студент, вторую или третью — 32 студента. Не менее двух

контрольных работ выполнили 20 студентов. Сколько студентов успешно решили только одну контрольную работу?

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	В	Б	10	Г	-	22	8	нет	18

Контрольная работа №10

Обязательная часть

При решении заданий 1-4 запишите правильный ответ из четырех предложенных.

- (1 балл) Какие из чисел являются корнем уравнения: $z^2 + 6z + 10 = 0$
А) $\sqrt{2} \pm 2i$; Б) $-3 \pm i$; В) $5 \pm 3i$; Г) $7 \pm 4i$.
- (1 балл) Выполнить сложение комплексных чисел: $(3+5i)$ и $(4-6i)$
А) $4+i$; Б) $2-3i$; В) $5-2i$; Г) $7-i$.
- (1 балл) Выполнить вычитание комплексных чисел: $(1-2i)$ и $(4+5i)$
А) $-3-7i$; Б) $2+5i$; В) $-1+3i$; Г) $5-2i$.
- (1 балл) Выполнить умножение комплексных чисел: $(1+2i)$ и $(2-3i)$
А) $-3-2i$; Б) $8+i$; В) $1-3i$; Г) $-4+5i$.

При выполнении заданий 5-8 запишите ход решения и полученный ответ.

- (2 балла) Выполнить действие: $\frac{1}{1+4i} + \frac{1}{4-i}$
- (2 балла) Вычислить модуль комплексного числа: $z = 1+i\sqrt{3}$
- (2 балла) Представить комплексное число в тригонометрической форме: $z = 1-i$
- (2 балла) Представить комплексное число в тригонометрической форме: $z = \frac{1-i}{1+i}$

Дополнительная часть

При выполнении задания 9 запишите ход, обоснование решения и полученный ответ.

- (3 балла) Представьте комплексное число в алгебраической форме: $z = 2e^{i\pi}$

Эталоны ответов:

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ответ	Б	Г	А	Б	$\frac{5}{17} - \frac{3}{17}i$	2	$\sqrt{2}(\cos \frac{\pi}{4} - i \sin \frac{\pi}{4})$	$\cos \frac{3\pi}{2} + i \sin \frac{3\pi}{2}$	$Z = -2$

4.3. Комплект материалов для проведения математического диктанта

Теоретические вопросы для математического диктанта:

1. Сформулируйте определение степенной функции.
2. Перечислите свойства степенной функции с целым показателем.
3. Перечислите свойства степени с действительным показателем. Приведите
4. Перечислите свойства корня натуральной степени. Приведите примеры
5. На что необходимо обратить внимание при решении иррационального четной степени?
6. Чему равен корень четной степени из отрицательного числа? Приведите
7. Чему равен корень нечетной степени из отрицательного числа? Приведите
8. На что стоит обратить внимание при решении иррациональных, дробно-рациональных уравнений и неравенств?
9. Сформулируйте определение показательной функции.
10. Перечислите свойства показательной функции.
11. Перечислите способы решения показательных уравнений. Сформулируйте правило решения простейших показательных неравенств. В чем заключается графический способ решения уравнений.
12. Приведите пример функциональной зависимости показательной функции из реальной жизни.

Теоретические вопросы для математического диктанта:

1. Чему равен угол в один радиан?
2. В каких четвертях тригонометрического круга функция $y = \sin x$ принимает положительные значения?
3. В каких четвертях тригонометрического круга функция $y = \cos x$ принимает отрицательные значения?
4. Продолжите определение: «Синус острого угла - это...».
5. Продолжите определение: «Косинус острого угла - это...». Продолжите определение: «Тангенс острого угла - это...». Сформулируйте основное тригонометрическое тождество. Чему равно произведение $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x$?
6. Чему равен $\sin(2x)$? Сформулируйте правило вычисления.
7. Чему равен $\cos(2x)$? Сформулируйте правило вычисления.
8. Перечислите тригонометрические функции, укажите их периоды. Чему равен период функции $y = \cos(4x)$?
9. Определите область значения функции $y = 3\cos(5x)$? Перечислите способы решения тригонометрических уравнений. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений первого порядка.
10. Раскройте алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений второго порядка.

Теоретические вопросы для математического диктанта:

1. Продолжите определение: «Последовательность - это...». Приведите пример арифметической прогрессии. Приведите пример геометрической прогрессии.
2. Приведите пример бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Продолжите определение: «Производная - это...». Раскройте геометрический смысл производной. Продолжите определение: «Касательная - это...». Раскройте физический смысл производной. Перечислите правила вычисления производных. Чему равна производная степенной функции? Чему равна производная произведения? Чему равна производная частного?
3. Чему равна производная сложной функции? Сформулируйте признак возрастания функции. Сформулируйте признак убывания функции. Сформулируйте признак точки максимума функции. Сформулируйте признак точки минимума функции.
4. Составьте алгоритм решения задач на нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке?
5. Составьте алгоритм исследования и построения графика функции с помощью производной.

6. Как найти вертикальную асимптоту графика функции?

Теоретические вопросы для математического диктанта:

1. Приведите пример достоверного события.
2. Приведите пример невозможного события.
3. Продолжите определение: «Вероятность случайного события - это...».
4. Сформулируйте правило нахождения сложения вероятностей.
5. Сформулируйте правило умножения вероятностей.
6. Как найти среднее арифметическое числового ряда?
7. Как найти медиану числового ряда?
8. Как вычисляется размах числового ряда?
9. Для чего нужны диаграммы, графики? Перечислите виды диаграмм.
10. Приведите примеры проявления закона больших чисел в природных явлениях.
11. Приведите примеры проявления закона больших чисел в общественных явлениях.
12. Что изучает статистика?
13. Продолжите определение: «Сочетание - это...».
14. Продолжите определение: «Размещение - это...».
15. Продолжите определение: «Перестановки - это...».
16. Приведите пример множества из реальной жизни.
17. Приведите пример операции пересечения множеств.
18. Приведите пример операции объединения множеств.
19. Приведите пример операции разности множеств.
20. Раскройте понятия «граф», «дерево», «цикл».

Теоретические вопросы для математического диктанта:

1. Сформулируйте теорему Пифагора.
2. Перечислите основные фигуры в пространстве.
3. Перечислите способы задания плоскости.
4. Продолжите теорему: «Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то...».
5. Продолжите теорему: «Если две параллельные плоскости пересекаются третьей, то...».
6. Сформулируйте определение двугранного угла.
7. Сформулируйте определение трехгранного угла.
8. Раскройте понятие «угол между прямыми».
9. Перечислите взаимное расположение двух прямых в пространстве.
10. Какие прямые называются параллельными в пространстве?
11. Какие прямые называются скрещивающимися в пространстве?
12. Какие прямые называются перпендикулярными в пространстве?
13. Перечислите взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
14. Раскройте понятие «угол между прямой и плоскостью».
15. Раскройте понятие «параллельность прямой и плоскости».
16. Раскройте понятие «перпендикулярность прямой и плоскости».
17. Перечислите взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.
18. Раскройте понятие «угол между плоскостями».
19. Раскройте понятие «параллельность плоскостей».
20. Раскройте понятие «перпендикулярность плоскостей».
21. Как найти расстояние от точки до прямой?
22. Как найти расстояние между прямыми?
23. Как найти расстояние между плоскостями?
24. Продолжите определение: «Перпендикуляр - это...».
25. Продолжите определение: «Наклонная - это...».
26. Продолжите определение: «Проекция наклонной - это...».
27. Перечислите свойства параллельного проектирования.

28. Приведите примеры симметрий на плоскости в природе, искусстве, архитектуре.
29. Приведите примеры симметрий в пространстве в природе, искусстве, архитектуре.

Теоретические вопросы для математического диктанта:

1. Из чего состоит прямоугольная система координат в пространстве? Если точка лежит в плоскости xOy , какая координата у нее нулевая? Приведите пример координат точки A , которая лежит на оси z . Раскройте понятие «вектор».
2. Как найти координаты вектора?
3. Перечислите и раскройте правила сложения векторов.
4. Какие векторы называются коллинеарными?
5. Какие векторы называются перпендикулярными?
6. Чему равно скалярное произведение векторов?
7. Как найти векторное произведение векторов?
8. Чему равен угол между векторами?

Теоретические вопросы для математического диктанта:

1. Продолжите определение: «Многогранник - это...».
2. Продолжите определение: «Призма - это...».
3. Продолжите определение: «Прямоугольный параллелепипед - это...».
4. Продолжите определение: «Куб - это...».
5. Продолжите определение: «Пирамида - это...».
6. Сформулируйте свойство о противолежащих гранях параллелепипеда.
7. Сформулируйте свойство о диагоналях параллелепипеда.
8. Сформулируйте свойство о диагонали и линейных размерах прямоугольного параллелепипеда.
9. Какая призма называется прямой?
10. Какая призма называется правильной?
11. Раскройте понятие «правильная пирамида».
12. Что такое апофема правильной пирамиды?
13. В чем отличие полной поверхности призмы от полной поверхности пирамиды?
14. Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности прямой призмы.
15. Сформулируйте теорему о вычислении боковой поверхности правильной пирамиды.
16. Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы многогранников.
17. Какие многогранники называются правильными? Перечислите правильные многогранники.
18. Продолжите определение: «Цилиндр - это...».
19. Продолжите определение: «Конус - это...».
20. Продолжите определение: «Усеченный конус - это...».
21. Продолжите определение: «Шар - это...».
22. Что является высотой усеченного конуса?
23. Что является осевым сечением цилиндра, конуса, усеченного конуса, шара?
24. Перечислите единицы измерения площади, объема.
25. Чему равно отношение площадей поверхностей подобных фигур в пространстве?
26. Чему равно отношение объемов подобных фигур в пространстве?
27. Назовите предметы из вашей профессиональной деятельности, которые имеют формы тел вращения.

4.4. Комплект материалов для промежуточной аттестации по результатам освоения дисциплины

Перечень вопросов для экзамена

1. Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности.
2. Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления. Комплексные числа.
3. Корни натуральной степени из числа и их свойства.
4. Степени с рациональными показателями, их свойства.
5. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.
6. Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.
7. Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.
8. Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений.
9. Приближенные вычисления и решения прикладных задач.
10. Решение логарифмических уравнений.
11. Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.
12. Основные тригонометрические тождества
13. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения Формулы половинного угла.
14. Преобразования простейших тригонометрических выражений
15. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.
16. Тригонометрические уравнения и неравенства
17. Простейшие тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства.
18. Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс.
19. Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.
20. Свойства функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). Понятие о непрерывности функции.
21. Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции.
22. График обратной функции.
23. Степенные, показательные, логарифмические
24. И тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции
25. Определения функций, их свойства и графики.
26. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.
27. Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности.
28. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.
29. Производная. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл.
30. Уравнение касательной к графику функции.

31. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций.
32. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции функции.
33. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.
34. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.
35. Первообразная и интеграл.
36. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.
37. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы.
38. Равносильность уравнений, неравенств, систем.
39. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).
40. Рациональные, иррациональные, показательные и *тригонометрические* неравенства. Основные приемы их решения.
41. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов, изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
42. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.
43. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.
44. Элементы комбинаторики. Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.
45. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.
46. Элементы теории вероятностей. Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей.
47. Понятие о независимости событий.
48. Дискретная случайная величина, закон ее распределения.
49. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.
50. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана.
51. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости.
52. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости.
53. Перпендикуляр и наклонная.
54. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол.
55. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.
56. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.
57. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.
58. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.
59. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.
60. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.
61. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.
62. Сечения куба, призмы и пирамиды.
63. Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).

64. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.
65. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.
66. Объем и его измерение. Интегральная формула объема.
67. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.
68. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.
69. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой.
70. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
71. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.