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.
«10» сентября 2025г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

ОУД.7 Математика

подготовки специалистов среднего звена по специальности
38.02.06 Финансы

Квалификация
Финансист

Год набора 2024

Тамбов – 2025

Разработчики:
П.А. Татаринцева, преподаватель Державинского лицея

Эксперт:
Т.А. Пудовкина, преподаватель Державинского лицея

РАЗРАБОТАН в соответствии с рекомендациями по организации получения среднего общего образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования.

Одобрен на заседании Ученого совета Державинского лицея 16 сентября 2024 года, протокол №1.

Фонд оценочных средств по учебному предмету «Математика» разработан как приложение к рабочей программе общеобразовательной учебной дисциплины для профессиональных образовательных организаций.

Фонды оценочных средств (далее – ФОС) представлены в виде междисциплинарных заданий, направленные на контроль качества и управление процессами достижения ЛР, МР и ПР, а также создание условий для формирования ОК у обучающихся посредством промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по предмету «Математика» проводится в форме экзамена в устной форме. ФОС разрабатываются с опорой на синхронизированные образовательные результаты, с учетом профиля обучения, уровня освоения общеобразовательной дисциплины «Математика» и профессиональной направленности образовательной программы по специальности 38.02.06 Финансы.

Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО представлены в п. 1.2.2 рабочей программы.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины представлены в п.4 рабочей программы

1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;	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, умение осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; Овладение универсальными учебными познавательными действиями: а) базовые логические действия: - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; - определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; - выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем; б) базовые исследовательские действия: - владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;	- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; - умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; - умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; - 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

	- 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; -уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - уметь интегрировать знания из разных предметных областей; - выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения и способствовать их использования в познавательной и социальной практике	практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения; - умение оперировать понятиями: рациональная функция, Показательная 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; - 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; - 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; - 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; - 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; - умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера,

		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; - умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; - умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; - 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 формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; - 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. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;	В области ценности научного познания: - сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; - осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе. 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 назначен 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,	- 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; - умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни; - умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на

	коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; - владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.	плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;
ОК 03.Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;	В области 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; 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	- умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; - умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, 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; - умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора,

	ситуациям; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; б) самоконтроль: - использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: - внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; - эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; - социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;	скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;
ОК 04.Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;	- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; Овладение универсальными коммуникативными действиями: б) совместная деятельность: - понимать и использовать преимущества командой и индивидуальной работы; - принимать цели совместной деятельности организовывать и координировать действия по ее	- 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

	достижению: составить 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; - развивать способность понимать мир с позиции другого человека	приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; - умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа; - умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; - умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; - умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение

		проводить исследование функции; - умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;
ОК 05.Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	В области 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 общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества; - готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности; 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;	- 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; - 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;

ОК 07.Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	В области экологического воспитания: - неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; - умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; - расширение опыта деятельности экологической направленности; - разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; - осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; - предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости	- 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; - умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; - умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

2. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

Тип оценочных мероприятий	оценка			
	отлично	**хорошо**	**удовлетворительно**	**неудовлетворительно**
Устный и письменный 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; и злагает 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	работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три	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.

	незнания или непонимания учебного материала). Каждое задание выполнено верно с подробным описанием процесса решения;	недочета в выкладках, 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	Ответ оценивается отметкой «4», если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко	неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»); имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов	не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

	вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений 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	исправленные по замечанию учителя.	учителя; ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме; при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.	
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	ученик дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1 - 2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1 - 2 недочета в последовательности 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 непоследовате	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

	точки зрения норм литературного языка.		льно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого материала	успешному овладению последующим материалом

3. КОМПЛЕКТ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ УМЕНИЙ И ЗНАНИЙ В ХОДЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Комплект материалов для проведения устного и письменного опроса

Раздел 1. Повторение курса математики основной школы

1. Действия над положительными и отрицательными числами, с обыкновенными и десятичными дробями.
2. Действия со степенями, формулы сокращенного умножения.
3. Простые проценты, разные способы их вычисления.
4. Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения.
5. Линейные, квадратные, дробно-линейные неравенства.

Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве.

1. Основные аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Основные пространственные фигуры.
2. Параллельные прямые. Определение. Признак. Свойства.
3. Параллельные плоскости. Определение. Признак. Свойства.
4. Тетраэдр и его элементы.
5. Параллелепипед и его элементы. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда.
6. Признак перпендикулярности прямой и плоскостиПерпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах.
7. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Перпендикулярные плоскости.
8. Расстояния в пространстве. Расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Раздел 3. Координаты и векторы в пространстве
Теоретические вопросы:

1. Определение вектора, нулевого и единичного векторов. Свойства векторов.
2. Определение равных векторов и противоположных векторов. Действия с векторами.
3. Определение коллинеарных и компланарных векторов. Разложение векторапо двум неколлинеарным векторам.
4. Координаты вектора.Связь между координатами точки и вектора.
5. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.
6. Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Понятие о симметрии в пространстве. Виды симметрии. Параллельный перенос.

Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции
Теоретические вопросы

1. Тригонометрические формулы двойного угла.
2. Радианная мера угла.
3. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям
4. Тригонометрические формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.
5. Общие формулы для решения простейших тригонометрических уравнений.
6. Формулы для решения простейших тригонометрических уравнений (частные случаи).

Раздел 5. Комплексные числа.

1. Понятие комплексные числа.
2. Сопряженные числа, модуль и аргумент комплексного числа.
3. Форма записи комплексного числа (геометрическая, тригонометрическая, алгебраическая).
4. Арифметические действия с комплексными числами

Раздел 6. Производная и первообразная функции
Теоретические вопросы

1. Определение производной функции,её физический смысл.
2. Формулы производных основных элементарных функций.
3. Правила дифференцирования.
4. Правило вычисления производной сложной функции.
5. Формулы производных обратных функций.
6. Геометрический смысл производной. Графическая иллюстрация. Уравнение касательной к графику функции.
7. Необходимое и достаточное условие возрастания (убывания). Необходимое и достаточное условие максимума (минимума) функции.

Раздел 7. Многогранники и тела вращения
Теоретические вопросы

1. Определение прямой и наклонной призмы. Их элементы (вершины, рёбра, диагонали, грани, основания и боковая поверхность.)
2. Пирамида. Виды пирамид. Их элементы (вершины, рёбра, диагонали, грани, основания и боковая поверхность.)
3. Преобразование подобия. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.
4. Тела и поверхности вращения.
5. Цилиндр. Площадь поверхности.
6. Конус. Усечённый конус. Площадь поверхности
7. Шар и сфера, их сечения. Уравнение сферы.

Раздел 8. Первообразная функции, ее применение
Теоретические вопросы:

1. Первообразная.
2. Правила вычисления первообразной.
3. Теорема Ньютона—Лейбница.

Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция
Теоретические вопросы

1. Корень степени n >1и 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

Раздел 10. Показательная функция
Теоретические вопросы

1. Показательная функция (экспонента), её свойства и график. Число е.
2. Показательные уравнения и методы их решения
3. Показательные неравенства и методы их решения

Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция
Теоретические вопросы

1. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичный и натуральный логарифмы.
2. Свойства логарифмов: логарифм произведения, частного, степени.
3. Логарифмическая функция ,её свойства и график.
4. Логарифмические уравнения и методы их решения
5. Логарифмические неравенства и методы их решения

Раздел 12. Множества. Элементы теории множеств
Теоретические вопросы

1. Понятие множества. Подмножество. Операции с множествами
2. Понятие граф, дерево, цикл граф на плоскости

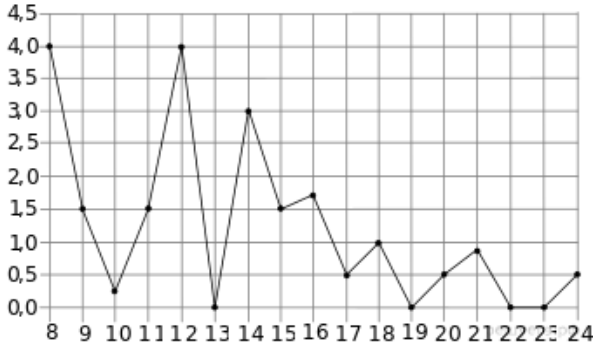
Раздел 13. Элементы теории вероятностей и математической статистики
Теоретические вопросы

1. Классическое определение вероятности случайного события.
2. Вероятность суммы несовместных событий.
3. Дискретная случайная величина, закон ее распределения.

2. Комплект материалов для проведения Контрольных работ

Контрольная работа №1.

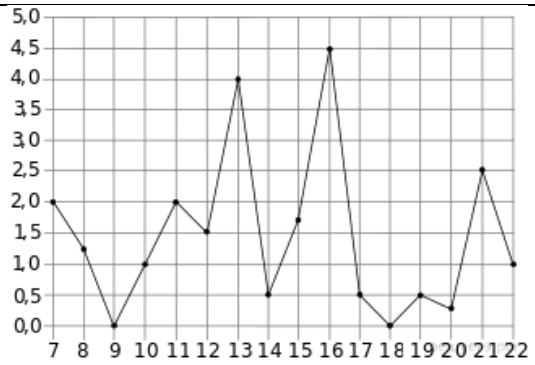
№	Задание
В1	В летнем лагере 184 ребёнка и 26 воспитателей. В одном автобусе можно перевозить не более 40 пассажиров. Какое наименьшее количество таких автобусов понадобится, чтобы за один раз перевезти всех из лагеря в город?
В2	На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Томске с 8 по 24 января 2005 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какое наибольшее количество осадков

	выпадало в период с 13 по 20 января. Ответ дайте в миллиметрах. 
B3	Найдите значение выражения $\frac{5ab}{5ab-8a^2}$ при $a=3,\ b=8$.
B4	Для транспортировки 45 тонн груза на 1300 км можно воспользоваться услугами одной из трех фирм-перевозчиков. Стоимость перевозки и грузоподъемность автомобилей для каждого перевозчика указана в таблице. Сколько рублей придется заплатить за самую дешевую перевозку?
B5	Найдите площадь параллелограмма, вершины которого имеют координаты (1; 7), (8; 2), (8; 4), (1; 9).
B6	В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 10, острый угол, прилежащий к нему, равен 60°. Найдите площадь треугольника.

Перевозчик	**Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 100 км)**	**Грузоподъемность автомобилей (тонн)**
А	3200	3,5
Б	4100	5
В	9500	12

Вариант 2

№	**Задание**
B1	Летом килограмм клубники стоит 80 рублей. Мама купила 1 кг 200 г клубники. Сколько рублей сдачи она получит с 500 рублей?
B2	На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Мурманске с 7 по 22 ноября 1995 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода выпадало менее 3 миллиметров осадков.

<table>
<tr><td></td><td>
</td></tr>
<tr><td>B3</td><td>Найдите значение выражения $\frac{2c-4}{cd-2d}$ при $c=0,5;\ d=5$.</td></tr>
<tr><td>B4</td><td>Для транспортировки 3 тонн груза на 250 км можно воспользоваться услугами одной из трех фирм-перевозчиков. Стоимость перевозки и грузоподъемность автомобилей для каждого перевозчика указана в таблице. Сколько рублей придется заплатить за самую дешевую перевозку?
<table>
<tr><th>Перевозчик</th><th>Стоимость перевозки одним автомобилем (руб. на 10 км)</th><th>Грузоподъемность автомобилей (тонн)</th></tr>
<tr><td>А</td><td>110</td><td>2,2</td></tr>
<tr><td>Б</td><td>140</td><td>2,8</td></tr>
<tr><td>В</td><td>160</td><td>3,2</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>B5</td><td>Найдите площадь параллелограмма, вершины которого имеют координаты (1;7), (5;3), (5;5), (1;9).</td></tr>
<tr><td>B6</td><td>В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 10, острый угол, лежащий напротив него равен 60°. Найдите площадь треугольника.</td></tr>
</table>

Контрольная работа №2.
Вариант 1

№1. Вычислить

1) $\cos\frac{3\pi}{4}$; 2) $\sin\frac{5\pi}{6}$.

№2. Найти значения других трех основных тригонометрических функций $(\sin\alpha,\ \cos\alpha,\ \mathrm{tg}\alpha, \mathrm{ctg}\alpha)$ если

$\cos\alpha=-\frac{4}{5}, \qquad \frac{\pi}{2}<\alpha<\pi.$

№3. Упростить выражение

1) $\frac{(1-\sin\alpha)(1+\sin\alpha)}{\cos\alpha}$, 2) $\sin 2\alpha\cos 3\alpha-\cos 2\alpha\sin 3\alpha-\sin\alpha$

Вариант 2

№1. Вычислить

$$1)\ \cos(-3\pi)\ ; \qquad 2)\ \sin\frac{17\pi}{4}.$$

№2. Найти значения других трех основных тригонометрических функций $(\sin\alpha,\ \cos\alpha,\ \mathrm{tg}\alpha, \mathrm{ctg}\alpha)$ если

$$\sin\alpha = -0{,}8\,, \qquad \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}.$$

№3. Упростить выражение

$$1)\ \frac{\mathrm{tg}\alpha}{\mathrm{ctg}\alpha} + \mathrm{tg}\beta \cdot \mathrm{ctg}\beta, \qquad 2)\ \cos\frac{\pi}{7}\cos\frac{\pi}{42} - \sin\frac{\pi}{7}\sin\frac{\pi}{42}$$

Контрольная работа №3

Вариант 1

1. Найти производную функции: $2x^4-x^3+3x+4$; $x^2\cos(x)$.
2. Написать уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой x_0: $y=x^2-2x, x_0=3$.
3. Найти промежутки возрастания и убывания функции: $y=x^2-x$.
4. Найти точки экстремума функции: $y=x^3-4x^2$.
5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции: $f(x)=x^3+6x^2+9x$ на отрезке $[-4;0]$.

Вариант 2

1. Найти производную функции: $-x^5+2x^3-3x^2-1$; $x\sin(2x)$.
2. Написать уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой x_0: $y=x^3+3x, x_0=3$.
3. Найти промежутки возрастания и убывания функции: $y=x^2+2x$.
4. Найти точки экстремума функции: $y=3x^4-4x^3$.
5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции: $f(x)=x^3-6x^2+9$ на отрезке $[-2;2]$.

Контрольная работа №4

Вариант 1

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна 16π см^2. Найдите площадь поверхности цилиндра.
2. Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен 120°. Найдите: а)площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол междукоторыми30°;б) площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен 2*m*. Через конец диаметра проведена плоскость под углом 45° к нему. Найдите длину линии пересечения сферы с этой плоскостью.
4. Апофема правильной треугольной пирамиды равна 4 см,а двугранный угол при основании равен 60°. Найдите объем пирамиды.
5. В цилиндр вписана призма. Основанием призмы служит прямоугольный треугольник, катет которого равен 2*a*, а прилежащий угол равен 30°.

Диагональ большей боковой грани призмы составляет с плоскостью ее основания угол в 45°. Найдите объем цилиндра.

Вариант 2

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого 4см. Найдите площадь поверхности цилиндра.
2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом 30°. Найдите: а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми 60°;б) площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен $4m$. Через конец диаметра проведена плоскость под углом 30° кнему. Найдите площадь сечения шара этой плоскостью.
4. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно 6см и составляетс плоскостью основания угол в 60°. Найдите объем пирамиды.
5. В конус вписана пирамида. Основанием пирамиды служит прямоугольный треугольник, катет которого равен $2a$, а прилежащий угол равен 30°. Боковая грань пирамиды, проходящая через данный катет, составляет с плоскостью основания угол в 45°. Найдите объем конуса.

Контрольная работа №5

Вариант 1

1. Для функции f(x) найти первообразную, график которой проходит через точку M: $f(x) = \cos x,\ M(0;\ -2)$.

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

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиям: $y = \sqrt{x}, x = 1, y = 0$.

Вариант 2

1. Для функции f(x) найти первообразную, график которой проходит через точку M: $f(x) = \sin x,\ M(-\pi;\ 0)$.

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

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиям: $y = \sqrt{x}, x = 5, y = 0$.

Контрольная работа №6

Вариант 1

№ 1. Найти значения выражения

$$1)\ 2^{-10} \cdot 2^{8};\ 2) 8^{-22} : 8^{-24}; 3)\ (8^{-3})^{-1}.$$

№ 2. Вычислите

$$1)\ \left(\sqrt{30}\right)^{2};\ 2)\ \left(\sqrt[3]{26}\right)^{3}; 3)\ \left(-\sqrt[4]{21}\right)^{4}.$$

№ 3. Упростить выражение

$$1)\ a^{\frac{1}{2}} \cdot a^{\frac{1}{4}}; 2)\ \frac{x^{\frac{3}{4}} \cdot x^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{4}}}; 3)\ \left(c^{\frac{2}{3}}\right)^{3} \cdot c^{-\frac{3}{2}}$$

№ 4. А) Изобразить схематически график функции$\mathbf{y = x^{29}}$.

В) Найти область определения и множество значений функции $\mathbf{y = x^{17}}$.

С) Сравнить значения функции $y=x^p$.

$\mathbf{1,3^{5,1}}$ *и* $\mathbf{2,7^{5,1}}$

№5. Найти функцию обратную данной, узнать ее область определения и множество значений.

$$\mathbf{y = 2x - 3}.$$

№ 6. А) Выяснить, равносильны ли уравнения

$$\mathbf{(x+5)(x-5) = 0} \text{ и } \mathbf{(x+5)^2} = 0.$$

В) Выяснить, равносильны ли неравенства

$$\mathbf{x^2 + 9 > 0} \text{ и } \mathbf{x + 9 > 0}.$$

Вариант 2

№ 1. Найти значения выражения

$$1)\ 9^{14} \cdot 9^{-11};\ 2) 8^{-12} : 8^{-10}; 3)\ (7^{-2})^3.$$

№ 2. Вычислите

$$1)\ \left(\sqrt{29}\right)^2;\ 2)\ \left(\sqrt[3]{29}\right)^3; 3)\ \left(-\sqrt[4]{28}\right)^4.$$

№ 3. Упростить выражение

$$1)\ a^{\frac{1}{4}} \cdot a^{-\frac{1}{3}}; 2)\ \frac{x^{\frac{2}{3}} \cdot x^{\frac{1}{2}}}{x^{\frac{1}{3}}}; 3)\ \left(c^{\frac{1}{4}}\right)^4 \cdot c^{\frac{2}{5}}$$

№ 4. А) Изобразить схематически график функции$\mathbf{y = x^{0,7}}$.

В) Найти область определения и множество значений функции$\mathbf{y = x^{-9}}$.

С) Сравнить значения функции $y=x^p$.

$\mathbf{8,5^{0,01}}$ **и** $\mathbf{10,5^{0,01}}$

№ 5. Найти функцию обратную данной, узнать ее область определения и множество значений.

$$\mathbf{y = \frac{7}{x-4}}$$

№ 6. А) Выяснить, равносильны ли уравнения

$$\mathbf{x^2 = 4} \quad \textbf{и} \quad \mathbf{(x-2)(x+2) = 0}.$$

В) Выяснить, равносильны ли неравенства

$$\mathbf{x(x+3) < 0} \text{ и } \mathbf{\frac{x}{x+3} < 0}$$

Контрольная работа №7

Вариант 1	**Вариант 2**
№1. Построить график функции $y = 6^x$ и указать: а) область определения; б) множество значений; в) возрастание или убывание	№1. Построить график функции $y = \left(\frac{1}{4}\right)^x$ и указать: а) область определения; б) множество значений; в) возрастание или убывание

функции. №2. Решить уравнение: $а)\ 7^{-5+x} = 343;$ б) $16^{x-9} = \frac{1}{2}$; в) $4 \cdot 2^{2x} - 5 \cdot 2^{x} + 1 = 0.$ №3. Решить неравенство: а) $\left(\frac{2}{3}\right)^{x^2-9} > 1;$ б) $\left(\frac{3}{4}\right)^{x} > \frac{4}{3}.$ № 4. Решить систему уравнений: $\begin{cases} x - y = 8; \\ 2^{x-3y} = 16. \end{cases}$	функции. №2. Решить уравнение: $а)\ 4^{x+2} = 128;$ б) $\left(\frac{1}{2}\right)^{2-x} = 8$; в) $9^{x} - 3^{x} - 6 = 0.$ №3. Решить неравенство: а) $5^{x^2-4} \leq 1;$ б) $\left(\frac{6}{5}\right)^{x} > \frac{5}{6}.$ № 4. Решить систему уравнений: $\begin{cases} y - x = 7; \\ 3^{x} \cdot 3^{2y-2} = 27. \end{cases}$

Контрольная работа №8

Вариант 1

№ 1. Вычислить:

1) $\log_2 32$; 2) $\log_{\frac{1}{20}} 5 + \log_{\frac{1}{20}} 4$; 3)$\log_{\frac{1}{2}} 30 - \log_{\frac{1}{2}} 60$; 4) $5 \cdot 2^{\log_2 7}$; 5) $3\ln 2 - \ln 4$; 6) $8^{1-\log_8 16}$.

№ 2. Изобразить схематически график функции $y = \log_{0,8} x$.

№ 3. Решить уравнение:

1) $\log_4 x = -\frac{1}{2}$; 2)$\log_{0,8}(5 + 2x) = 0$; 3) $\log_{0,2}(12x + 8) = \log_{0,2}(11x + 7)$;

4) $\log_{\frac{1}{2}}(x + 9) - \log_{\frac{1}{2}}(8 - 3x) = 2.$

№ 4. Решить неравенство:

1) $\log_6 x \geq 2$; 2) $\log_5(x - 3) \geq 1$; 3) $\log_7(6x - 9) < \log_7(2x + 3)$.

Вариант 2

№ 1. Вычислить:

1) $\log_8 \frac{1}{8}$; 2) $\log_{\frac{1}{10}} \frac{1}{2} + \log_{\frac{1}{10}} \frac{1}{5}$; 3)$\log_4 3 - \log_4 \frac{3}{16}$; 4) $2 \cdot 7^{\log_7 1,5}$; 5) $2\lg 5 + \lg 2$; 6) $3^{2-\log_3 4}$.

№ 2. Изобразить схематически график функции $y = \log_7 x$.

№ 3. Решить уравнение:

1) $\log_8 x = \frac{1}{3}$; 2) $\lg(6 - x) = 1$; 3) $\log_{\frac{1}{6}}(7x - 9) = \log_{\frac{1}{6}} x$;

4) $\log_{0,5}(4x - 1) - \log_{0,5}(7x - 3) = 1$.

№ 4. Решить неравенство:

1) $\log_9 x \leq \frac{1}{2}$; 2) $\log_{\frac{1}{2}}(2x - 6) > -1$; 3) $\log_{\frac{1}{5}}(2 - x) \geq \log_{\frac{1}{5}}(2x + 4)$.

Контрольная работа №9
Вариант 1

1. На стол бросают две игральные кости. Событие А – на первой кости выпало число 5. В

– на второй кости выпало число, не меньше пяти. Установите, в чем заключается события А+В, АВ.

2. В коробке находятся 2 белых, 3 черных и 4 красных шара. Наугад вынимают один шар.Найти вероятность того, что вынутый шар: белый, белый или красный.
3. Среди 20 деталей, лежащих в ящике, 3 детали бракованные. Наугад вынимают 2детали. Какова вероятность того, что обе детали бракованные.
4. Вероятность попадания по мишени при одном выстреле некоторым стрелком равна 0,8.Найти вероятность попадания по мишени этим стрелком в каждом из трёх выстрелов.
5. Найти среднее квадратичное отклонение от среднего значения элементов выборки: 3 кг,5 кг, 5 кг, 8 кг, 4 кг.

Вариант 2

1. На стол бросают две игральные кости. Событие А – на первой кости выпало число 3. В

– на второй кости выпало число, не меньше трёх. Установите, в чем заключается событияА+В, АВ.

2. В коробке находятся 2 белых, 3 черных и 4 красных шара. Наугад вынимают один шар.Найти вероятность того, что вынутый шар: черный, черный или красный.
3. Среди 25 деталей, лежащих в ящике, 5 детали бракованные. Наугад вынимают 2детали. Какова вероятность того, что обе детали

бракованные.

4. Вероятность попадания по мишени при одном выстреле некоторым стрелком равна 0,8.Найти вероятность попадания по мишени этим стрелком хотя бы одним из трёх выстрелов.
5. Найти среднее квадратичное отклонение от среднего значения элементов выборки: 12м, 10 м, 7 м, 12 м, 9 м.

4. 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=sinx принимает положительные значения?
3. В каких четвертях тригонометрического круга функция y= cosx 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 tgx*ctgx?
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=3cos(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/го...».
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 отточки 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 *xy,* какая координата у нее нулевая? Приведите пример координат точки А, 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.

5. 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 биноминальных 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.