

Приложение 2.1.8

К ОПОП ППС

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт
двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Министерство образования и науки Хабаровского края
Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Хорский агропромышленный техникум»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Е.И. Мысова

«17» июня 2022 г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОУД.08 Математика

Профиль подготовки: технологический

Специальность: 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов
автомобилей

Форма обучения: очная

п. Хор, 2022 г.

Программа учебной дисциплины разработана в соответствии с примерной общеобразовательной программой среднего профессионального образования разработанной Федеральным институтом развития профессионального образования. (2021).

Составитель: Тешабаева Г.В., преподаватель КГБ ПОУ ХАТ

Программа учебной дисциплины рассмотрена и согласована на заседании ПЦК социально-экономического и гуманитарного цикла

Протокол № 9 от «16» мая 2022 г.

Председатель _____ Кайденко Н.Н.

КГБ ПОУ ХАТ

Хабаровский край, р-он им. Лазо, п. Хор

ул. Менделеева 13

индекс: 682922

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
5. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОУД.08 Математика является обязательной частью общеобразовательного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей и систем агрегатов автомобилей.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины:

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций:

Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно	Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности

взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке РФ с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	Умения: описывать значимость своей специальности Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.	Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
	Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности
ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	Умения: выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; оформлять бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею; определять источники финансирования
	Знания: основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; кредитные банковские продукты

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются личностные (ЛР), метапредметные (МР) и предметные результаты базового и углубленного уровней (ПРБ) и (ПРУ) в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования

Коды	Планируемые результаты освоения дисциплины включают
ЛР 05	сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
ЛР 06	толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
ЛР 07	навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
ЛР 08	нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
ЛР 09	готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
ЛР 10	эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
ЛР 13	осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных

	проблем.
МР 01	умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
МР 02	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
МР 03	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
МР 04	готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
МР 05	умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
МР 07	умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
МР 08	владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
МР 09	владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.
ПРб 01	сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
ПРб 02	сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
ПРб 03	владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
ПРб 04	владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
ПРб 05	сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
ПРб 06	владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
ПРб 07	сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и

	оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
ПРб 08	владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
ПРу 01	сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
ПРу 02	сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
ПРу 03	сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
ПРу 04	сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
ПРу 05	владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК 11	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	234
в т. ч.:	
теоретические занятия	152

профессионально ориентированные занятия	30
контрольная работа	22
консультации	30
Промежуточная аттестация (экзамен)	5

2.2 Тематический план

Наименование разделов и тем	Вид учебной работы				Всего часов
	ТО	ПОЗ	К	КР	
Повторение курса математики основной школы	8	4			12
Прямые и плоскости в пространстве	8	2	4	2	16
Координаты и векторы в пространстве	8	2	2	2	14
Основы тригонометрии. Тригонометрические функции	22	2	4	2	30
Производная функции, ее применение	22	4	4	2	32
Многогранники и тела вращения	24	6	4	2	36
Первообразная функции, ее применение	8	2	4	2	16
Степени и корни. Степенная функция	8		2	2	12
Показательная функция	10		2	2	14
Логарифмы. Логарифмическая функция	14	2	4	2	22
Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	8	4		2	14
Уравнения и неравенства	12	2		2	16
Итого за курс обучения	152	30	30	22	234
Экзамен					5

2.3 Содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Элементы осваиваемых компетенций
1. Повторение курса математики основной школы		12	ПРб 01, ПРб 04, ПРу 02
	Цели и задачи математики при освоении специальности	2	ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13 МР 01, МР 04, МР 09
	Числа и вычисления. Выражения и их преобразования	2	
	Уравнения и неравенства. Системы уравнений	2	
	Входной контроль	2	
	Профессионально ориентированное содержание		ОК 01-05, 09
	Практико-ориентированные задачи технологического профиля	2	
	Проценты в профессиональных задачах технологического профиля	2	
2. Прямые и плоскости в пространстве		16	ПРб 02, ПРб 03, ПРу 02
	Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей	1	ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08 МР 02, МР 04, МР 05, МР 08
	Параллельность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью	1	
	Параллельность плоскостей. Параллельное проектирование	2	
	Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости	1	
	Перпендикулярность плоскостей. Перпендикуляр и наклонная	2	ОК 01-05, 09
	Теорема о трех перпендикулярах	1	
	Контрольная работа «Прямые и плоскости в пространстве»	2	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Прямые и плоскости в архитектуре и строительстве	2	
	Консультации		
	Решение задач на параллельность прямых и плоскостей	2	
	Решение задач на перпендикулярность прямых и плоскостей	2	
3. Координаты и векторы в пространстве		12	ПРб 08, ПРу 02
	Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками	2	ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08 МР 02, МР 04, МР 05, МР 08
	Векторы в пространстве	1	
	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	2	
	Разложение вектора	1	
	Контрольная работа «Координаты и векторы в пространстве»	2	ОК 01-05, 09
	Профессионально ориентированное содержание		
	Векторное пространство в профессиональных задачах	2	

	Консультации		
	Простейшие задачи в координатах	2	
4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции		30	ПР6 03, ПР6 04, ПРy 01, ПРy 02 ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10 МР 03, МР 07, МР 08 ОК 01-05, 09
	Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла	2	
	Основные тригонометрические тождества.	2	
	Формулы приведения	2	
	Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов	2	
	Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла	2	
	Функции, их свойства. Способы задания функций	1	
	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	
	Преобразование графиков тригонометрических функций	1	
	Обратные тригонометрические функции	1	
	Простейшие тригонометрические уравнения	2	
	Простейшие тригонометрические неравенства	2	
	Способы решения тригонометрических уравнений	2	
	Системы тригонометрических уравнений	2	
	Контрольная работа «Основы тригонометрии. Тригонометрические функции»	2	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Описание производственных процессов с помощью графиков функций	2	
	Консультации		
	Решение тригонометрических уравнений основных типов	4	
5. Производная функции, ее применение		32	ПР6 01, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04 ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13 МР 01, МР 04, МР 09 ОК 01-05, 09
	Понятие о пределе последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей	2	
	Понятие производной. Производные функций	1	
	Производные суммы, разности	2	
	Производные произведения, частного	2	
	Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции	2	
	Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов	1	
	Геометрический смысл производной	1	
	Уравнение касательной к графику функции	2	
	Физический смысл первой и второй производной	2	
	Монотонность функции. Точки экстремумы	2	

	Исследование функций и построение графиков	2	
	Графики дробно-линейных функций	1	
	Наибольшее и наименьшее значения функции	2	
	Контрольная работа «Производная функции, ее применение»	2	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Физический смысл производной в профессиональных задачах технологического профиля	2	
	Нахождение оптимального результата в задачах технологического профиля	2	
	Консультации		
	Применение производной к построению графиков функций	4	
6. Многогранники и тела вращения		36	ПР6 01, ПР6 06, ПРy 02, ПРy 03 ЛР 06, ЛР 07, ЛР 08 МР 02, МР 04, МР 05, МР 08 ОК 01-05, 09
	Вершины, ребра, грани многогранника	2	
	Призма, ее составляющие, сечение. Прямая и правильная призмы	2	
	Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда	1	
	Пирамида, ее составляющие, сечение. Правильная пирамида. Усеченная пирамида	2	
	Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды	2	
	Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде	1	
	Правильные многогранники, их свойства	1	
	Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра	2	
	Конус, его составляющие. Сечение конуса	2	
	Усеченный конус. Сечение усеченного конуса	2	
	Шар и сфера, их сечения.	2	
	Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел	1	
	Объемы многогранников. Объемы цилиндра и конуса	2	
	Площади поверхностей цилиндра и конуса. Объем шара, площадь сферы	2	
	Контрольная работа «Многогранники и тела вращения»	2	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Площади поверхностей комбинированных геометрических тел	2	
	Расчет объема вместимости веществ	2	
	Примеры симметрий в профессиях и специальностях технологического профиля.	2	
	Консультации		
	Решение задач по теме «Многогранники»	2	
	Решение задач по теме «Тела и поверхности вращения»	2	
7. Первообразная		14	ПР6 01, ПР6 05, ПРy

функции, ее применение	Первообразная функции. Правила нахождения первообразных	1	02, ПРy 03, ПРy 04 ЛР 05, ЛР 09, ЛР 13 МР 01, МР 04, МР 09 ОК 01-05, 09
	Нахождения первообразных функции	1	
	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница	1	
	Неопределенный и определенный интегралы	1	
	Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции	2	
	Контрольная работа «Первообразная функции, ее применение»	2	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Применения интеграла в задачах профессиональной направленности технологического профиля	2	
	Консультации		
	Вычисление площадей с помощью интегралов	4	
8. Степени и корни. Степенная функция		12	ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02 ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10 МР 03, МР 07, МР 08 ОК 01-05, 09
	Степенная функция, ее свойства	2	
	Преобразование выражений с корнями n-ой степени.	2	
	Свойства степени с рациональным и действительным показателями	2	
	Решение иррациональных уравнений	2	
	Решение иррациональных неравенств	2	
	Контрольная работа «Степени и корни. Степенная функция»	2	
9. Показательная функция		14	ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02 ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10 МР 03, МР 07, МР 08 ОК 01-05, 09
	Показательная функция, ее свойства	2	
	Классификация показательных уравнений	1	
	Решение показательных уравнений	2	
	Простейшие показательные неравенства	1	
	Решение показательных неравенств	2	
	Системы показательных уравнений	2	
	Контрольная работа «Показательная функция»	2	
	Консультации		
	Решение показательных уравнений и неравенств	2	
10. Логарифмы. Логарифмическая функция		20	ПР6 02, ПР6 04, ПРy 02 ЛР 05, ЛР 08, ЛР 10 МР 03, МР 07, МР 08 ОК 01-05, 09
	Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число e	2	
	Свойства логарифмов. Операция логарифмирования	2	
	Обратная функция, ее график. Симметрия относительно прямой $y=x$	1	
	Логарифмическая функция, ее свойства	2	
	Классификация логарифмических уравнений	1	

	Решение логарифмических уравнений	1	
	Логарифмические неравенства	2	
	Системы логарифмических уравнений	1	
	Контрольная работа «Логарифмы. Логарифмическая функция»	2	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Логарифмическая спираль в архитектуре и строительстве	2	
	Консультации		
	Решение логарифмических уравнений и неравенств	4	
11. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей		14	ПР6 07, ПР6 08, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 05 ЛР 05, ЛР 07, ЛР 13 МР 01, МР 05, МР 08 ОК 01-05, 09
	Основные понятия комбинаторики	2	
	Событие, вероятность события	2	
	Сложение и умножение вероятностей	2	
	Дискретная случайная величина, закон ее распределения	2	
	Контрольная работа «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»	2	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Вероятность в задачах технологического профиля	2	
	Представление данных. Задачи математической статистики технологического профиля	2	
12. Уравнения и неравенства		16	ПР6 01, ПР6 04, ПРy 02 ЛР 07, ЛР 09, ЛР 10 МР 01, МР 02, МР 04 ОК 01-05, 09
	Равносильность уравнений и неравенств	2	
	Общие методы решения уравнений	2	
	Графический метод решения уравнений	2	
	Уравнения и неравенства с модулем	2	
	Уравнения и неравенства с параметрами	2	
	Системы уравнений и неравенств, решаемые графически	2	
	Контрольная работа «Уравнения и неравенства»	2	
	Профессионально ориентированное содержание		
	Нахождение неизвестной величины в задачах технологического профиля	2	
	Итого	234	
	Промежуточная аттестация (экзамен)	5	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины предусматривает наличие учебного кабинета «Математика».

Оборудование учебного кабинета: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; комплект учебно-наглядных пособий; комплект электронных видеоматериалов; задания для контрольных работ; профессионально ориентированные задания; материалы экзамена.

Технические средства обучения: персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением; проектор с экраном.

Залы: Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Башмаков М. И., Математика, учебник, М: «Академия», 2015.
2. Башмаков М. И., Математика (для преподавателей), учебник, М: «Академия», 2015.
3. Башмаков М.И. Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб. пособие для учреждений сред. проф. образования. – М. : Издательский центр «Академия», 2014.
4. Александров, А.Д. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учебник / А.Д. Александров, Л.А. Вернер, В.И. Рыжик. – М. : Издательство «Просвещение», 2020. – 257 с. – ISBN: 978-5-09-062551-7 / - Текст : непосредственный
5. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. - М. : Мнемозина, 2020. - 457 с. – ISBN: 978-5-346-01200-9 / - Текст : непосредственный
6. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. - М. : Мнемозина, 2020. - 351 с. – ISBN 978-5-346-03199-4/ - Текст : непосредственный
7. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Л.И. Звавич [и др.] - М. : Мнемозина, 2020. - 336 с. – ISBN: 978-5-346-01202-3/ - Текст : непосредственный
8. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень) / А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Л.И. Звавич [и др.], - М. : Мнемозина, 2020. - 137 с. – ISBN: 978-5-346-02411-8/ - Текст : непосредственный

3.2.2. Дополнительные источники

1. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: <https://online-olympiad.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru/> - Текст: электронный.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: <http://window.edu.ru/> - Текст: электронный.
4. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: <http://www.elibrary.ru> - Текст: электронный.
5. Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru> - Текст: электронный.

6. Повторим математику. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru> - Текст: электронный.
7. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> - Текст: электронный.
8. Средняя математическая интернет школа. - URL: <http://www.bymath.net> - Текст: электронный.
9. Федеральный портал «Российское образование». - URL: <http://www.edu.ru> - Текст: электронный.
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: [http://fcior.edu.ru /](http://fcior.edu.ru/) - Текст: электронный.

3.2.3. Электронные ресурсы

1. www.fcior.edu.ru (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).
2. www.school-collection.edu.ru (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов)

3.3 Организация образовательного процесса

Реализация программы учебной дисциплины предусматривает выполнение обучающимися заданий для практических занятий, контрольных работ. Обучение проводится с применением системно-деятельностного подхода. На занятиях используются следующие инструменты обучения: модуль, логико-смысловые модели, кластер, глоссарий, денотатный граф, проект, таблица, тест и др.

Текущий контроль знаний и умений осуществляется в форме различных видов опросов на занятиях и во время инструктажа перед практическими занятиями, контрольных работ в виде решения задач. Текущий контроль освоенных умений осуществляется в виде экспертной оценки результатов выполнения заданий.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в рамках освоения общеобразовательного цикла в соответствии с фондами оценочных средств, позволяющими оценить достижение запланированных результатов обучения. Завершается четвертый семестр курса освоение программы дифференцированным зачётом, включающим как оценку теоретических знаний, так и практических умений. По завершению курса обучения проводится экзамен в форме экзаменационной работы.

При реализации образовательной программы техникум применяет электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

3.4 Кадровое обеспечение

Реализация программы учебной дисциплины обеспечивается педагогическим работником техникума, имеющим высшее образование, стаж работы 27 лет, деятельность педагога связана с направленностью реализуемой учебной дисциплины.

Квалификация педагогического работника техникума отвечает квалификационным требованиям, указанным в профессиональных стандартах «Преподаватель общеобразовательного цикла».

Педагогические работники получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Методы оценки
ПР6 01	Тестирование (теоретическое). Оценка результатов выполнения профессионально ориентированных задач. Экспертное наблюдение выполнения контрольных работ.
ПР6 02	Тестирование (теоретическое) Оценка результатов выполнения практических задач.
ПР6 03	Тестирование (теоретическое) Оценка результатов выполнения практических задач Экспертное наблюдение выполнения профессионально ориентированных задач. Владение математическими понятиями, законами и закономерностями, уверенное пользование математической терминологией и символикой.
ПР6 04	Тестирование (теоретическое). Экспертная оценка выполнения практического задания. Составление схем, кластеров, модулей. Экспертная оценка выполнения контрольной работы. Экспертная оценка выполнения творческих заданий, проектов, презентаций, составление кроссвордов, ребусов.
ПР6 05	Тестирование (теоретическое) Оценка результатов выполнения практических задач Экспертное наблюдение выполнения профессионально ориентированных задач.
ПР6 06	Тестирование (теоретическое) Оценка результатов выполнения практических задач Экспертное наблюдение выполнения профессионально ориентированных задач.
ПР6 07	Тестирование (теоретическое) Оценка результатов выполнения практических задач Экспертное наблюдение выполнения профессионально ориентированных задач.
ПР6 08	Тестирование (теоретическое) Оценка результатов выполнения практических задач Экспертное наблюдение выполнения профессионально ориентированных задач.
ПРу 01	Тестирование (теоретическое) Оценка результатов выполнения практических задач Экспертное наблюдение выполнения профессионально ориентированных задач.
ПРу 02	Тестирование (теоретическое) Оценка результатов выполнения практических задач Экспертное наблюдение выполнения профессионально ориентированных задач.
ПРу 03	Тестирование (теоретическое) Оценка результатов выполнения практических задач Экспертное наблюдение выполнения профессионально ориентированных задач.
ПРу 04	Экспертная оценка выполнения по составлению вероятностных моделей. Тестирование, математический диктант, индивидуальная работа по карточкам, групповая работа, практическая работа, подборка задач, составление схем, кластеров, модулей.

	Экспертная оценка выполнения контрольной работы.
ПРy 05	Экспертная оценка выполнения творческих заданий, проектов, презентаций, составление кроссвордов, ребусов.

5. КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Оценочные материалы для текущего (тематического) контроля Входной контроль

1 вариант

Инструкция: Каждое задание оценивается в 1 балл.

- Представьте обыкновенную дробь $\frac{3}{7}$ в виде десятичной периодической дроби.
- Число 0,000314 представьте в стандартном виде.
- Найдите произведение чисел, $a = 5,4(25)$ и $b = 0,2468101\dots$ с точностью до десятых.
- Решите задачу. С цены товара была сделана скидка 120 рублей, что составляет 15% первоначальной цены товара. Сколько стоил товар?
- Вычислите. $\frac{2,75:1,1+3\frac{1}{3}}{2,5-0,4\cdot(-3\frac{1}{3})}$
- Сравните числа: а) $\frac{3}{8}$ и $-\frac{1}{8}$; б) $\frac{1}{7}$ и $-\frac{1}{14}$; в) $-3\frac{1}{3}$ и 0,5; г) $7\frac{12}{13}$ и $-5\frac{1}{3}$; д) 3,6 и -2,12; е) 4,5 и -5,1; ж) -6,7 и -6,18; з) $-30\frac{2}{5}$ и $-31\frac{3}{5}$; и) -1,01 и -0,11; к) -16,1 и -13,9; л) $-\frac{3}{8}$ и $-\frac{3}{10}$; м) -3 и $-1\frac{2}{3}$; н) $-\frac{5}{12}$ и $-\frac{2}{7}$; о) $-4\frac{10}{11}$ и $-4\frac{9}{11}$; п) -6,3 и -6,03.
- Расположите в порядке убывания: -0,203; -0,1123; -0,3354; -0,1234; 0,12345.
- Расположите в порядке возрастания: $4\frac{3}{4}$; -8; 1; $2\frac{3}{4}$; -3,2; -4,123.
- Между какими соседними целыми числами заключено число: а) -4,5; б) 3,8; в) $-\frac{5}{6}$.

2 вариант

Инструкция: Каждое задание оценивается в 1 балл.

- Представьте обыкновенную дробь $\frac{4}{7}$ в виде десятичной периодической дроби.
- Число 0,0000271 представьте в стандартном виде.
- Найдите произведение чисел, $a = 3,2(14)$ и $b = 0,02345202\dots$ с точностью до сотых.
- Решите задачу. Вес тела на Луне составляет 16% веса этого же тела на Земле. Сколько будет весить на Луне космонавт, если на Земле он весит 70 кг?
- Вычислите. $\frac{3\frac{1}{3}:10+0,175:\frac{7}{20}}{1\frac{3}{4}-1\frac{11}{17}-\frac{51}{56}}$
- Сравните числа: а) $\frac{5}{9}$ и $-\frac{5}{9}$; б) $\frac{1}{6}$ и $-\frac{1}{12}$; в) $-2\frac{1}{5}$ и $\frac{3}{11}$; г) $6\frac{3}{8}$ и $-5\frac{7}{12}$; д) -3,6 и 2,12; е) -4,5 и 5,1; ж) -6,17 и -6,18; з) $-24\frac{7}{8}$ и $-24\frac{1}{4}$; и) 1,21 и -10,11; к) 1,61 и -13,9; л) $-\frac{3}{7}$ и $-\frac{5}{14}$; м) 1,3 и $-1\frac{2}{3}$; н) $-\frac{5}{14}$ и $-\frac{5}{7}$; о) $-3\frac{7}{9}$ и $-3\frac{5}{18}$; п) -6,23 и -6,33.
- Расположите в порядке убывания: -1,203; -2,1123; -2,3354; -1,1234; -1,12345.
- Расположите в порядке возрастания: $4\frac{3}{4}$; -18; 1,13; $-2\frac{3}{4}$; 3,42; -4,423.
- Между какими соседними числами заключено число: а) -6,5; б) 7,8; в) $-\frac{12}{13}$.

Расчетное время выполнения контрольной работы: 90 минут

Критерии оценки

Оценка	Количество баллов
--------	-------------------

«5»	8-9 баллов
«4»	6-7 баллов
«3»	5 баллов

Ответы.

№	1 вариант	2 вариант
1	0,(428571)	0,(571428)
2	$3,14 \cdot 10^{-4}$	$2,71 \cdot 10^{-5}$
3	$\approx 1,4$	$\approx 0,07$
4	800 руб	11,2 кг
5	$1\frac{12}{23}$	$3\frac{1}{3}$
6	$>, >, <, >, >, >, <, >, <, <, <, <, <, <, >$	$>, >, <, >, <, <, >, <, >, >, <, >, >, <, >$
7	0,12345; -0,1123; -0,1234; -0,203; -0,3354	-1,1234; -1,12345; -1,203; -2,1123; -2,3354
8	-8; -4,123; -3,2; 1; $2\frac{3}{4}$; $4\frac{3}{4}$	-18; -4,423; $-2\frac{3}{4}$; 1,13; 3,42; $4\frac{3}{4}$
9	а) $-5 < -4,5 < -4$ б) $3 < 3,8 < 4$ в) $-1 < -\frac{5}{6} < 0$	а) $-7 < -6,5 < -6$ б) $7 < 7,8 < 8$ в) $-1 < -\frac{12}{13} < 0$

Контрольная работа № 1 «Прямые и плоскости в пространстве»

1 вариант

Инструкция: в заданиях 1-6 выберите один правильный ответ. Каждое задание оценивается в 1 балл.

- Дополните предложение: «Две прямые в пространстве называются ..., если они лежат в одной плоскости и не пересекаются».
 - параллельными
 - перпендикулярными
 - скрещивающимися
 - пересекающимися
- Дополните предложение: «Прямая и плоскость называются ..., если они не имеют общих точек».
 - параллельными
 - перпендикулярными
 - скрещивающимися
 - пересекающимися
- Что выражает теорема «Если две пересекающиеся прямые одной плоскости соответственно параллельны двум прямым другой плоскости, то эти прямые параллельны».
 - свойство параллельных прямых
 - признак параллельности двух плоскостей
 - признак скрещивающихся прямых
 - признак параллельности прямых
- Сколько граней имеет тетраэдр?
 - 2б) 4в) 5г) 6
- Сколько вершин имеет тетраэдр?
 - 4б) 5в) 2г) 3
- Сколько ребер имеет тетраэдр?
 - 4б) 5в) 8г) 6
- Назовите все пары скрещивающихся ребер тетраэдра ABCD.
- Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2 см и 3 см. Объем параллелепипеда равен 36 см^3 . Найдите диагональ.

Инструкция: В заданиях 8-9 необходимо сделать чертеж, записать условие с помощью математических знаков и привести верную последовательность всех шагов решения. Каждое задание оценивается в 2 балла.

9. Дан тетраэдр DABC, точки M, N, Q и P – середины ребер DB, DC, AC и AB. Найдите периметр четырехугольника MNQP, если $AD = 16$ см, $BC = 20$ см.

10. Точка B не лежит в плоскости треугольника ADC, точки M, N и P – середины отрезков BA, BC и BD соответственно. Докажите, что плоскости MNP и ADC параллельны.

11. Ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 9, 10 и 11 см. Найдите площадь полной поверхности прямоугольного параллелепипеда.

а) 250 см^2 б) 598 см^2 в) 289 см^2 г) 245 см^2

12. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 12, 13 и 14 см. Найдите объем прямоугольного параллелепипеда.

а) 2184 см^3 б) 2524 см^3 в) 1848 см^3 г) 2684 см^3

13. Измерения прямоугольного параллелепипеда 2, 3 и 4 см. Найдите площадь боковой поверхности и объем прямоугольного параллелепипеда.

14. Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 36 дм и 9 дм. Диагональ параллелепипеда равна 39 дм. Найдите объем параллелепипеда.

15. Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 5 см и 8 см. Объем параллелепипеда равен 120 см^3 . Найдите диагональ.

16. Объем прямоугольного параллелепипеда равен 60 см^3 . Площадь одной его грани равна 12 см. Найдите ребро параллелепипеда, перпендикулярное этой грани.

2 вариант

Инструкция: В заданиях 1-6 выберите один правильный ответ. Каждое задание оценивается в 1 балл.

1. Дополните предложение: «Две прямые называются ..., если они не лежат в одной плоскости».

а) параллельными б) перпендикулярными в) скрещивающимися г) пересекающимися

2. Дополните предложение: «Две плоскости называются ..., если они не пересекаются»

а) параллельными б) перпендикулярными в) скрещивающимися г) пересекающимися

3. Что выражает теорема: «Если две параллельные плоскости пересечены третьей, то линии их пересечения параллельны»

а) свойство параллельных прямых б) признак параллельности плоскостей

в) свойство параллельности плоскостей г) признак параллельности прямых

4. Сколько граней имеет параллелепипед?

а) 2 б) 4 в) 5 г) 6

5. Сколько вершин имеет параллелепипед?

а) 4 б) 8 в) 2 г) 3

6. Сколько ребер имеет параллелепипед?

а) 10 б) 12 в) 14 г) 16

7. Назовите все пары параллельных ребер параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.

8. Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 5 см и 8 см. Объем параллелепипеда равен 120 см^3 . Найдите диагональ.

Инструкция: В заданиях 8-9 необходимо сделать чертеж, записать условие с помощью математических знаков и привести верную последовательность всех шагов решения. Каждое задание оценивается в 2 балла.

9. Дан тетраэдр DABC, где точки M, N, Q и P – середины ребер DB, DC, AC и AB. Найдите периметр четырехугольника MNQP, если $AD = 18$ см, $BC = 22$ см.

10. Точка D не лежит в плоскости треугольника ABC, точки M, N и P – середины сторон DA, DC и DB соответственно. Докажите, что плоскости MNP и ABC параллельны.

Расчетное время выполнения контрольной работы: 90 минут.

Критерии оценки.

Оценка	Количество баллов
«5»	14-16 баллов
«4»	10-13 баллов
«3»	9 баллов

Ответы

№ задания	1 вариант	2 вариант
1	а	в
2	а	а
3	б	в
4	б	г
5	а	б
6	г	б
7	BC и AD; AC и DB; AB и DC	AB DC A ₁ B ₁ D ₁ C ₁ AD BC A ₁ D ₁ B ₁ C ₁ AA ₁ BB ₁ CC ₁ DD ₁
8	7	$7\sqrt{2}$
9	36 см	40 см
10		
11	б	в
12	а	а
13	40 см ² 24 см ³	154 см ² 210 см ³
14	3888 дм ³	31104 дм ³
15	$7\sqrt{2}$ см	7 см
16	5 см	8 см

Контрольная работа № 2 «Координаты и векторы в пространстве»

Инструкция: Каждое задание оценивается в 1 балл.

1 вариант

- Найдите координаты вектора $\overrightarrow{AB}$, если A(3; -1; 2), B(2; -1; 4).
- Найдите длину вектора $\vec{a}\{5; -1; 7\}$.
- Найдите длину вектора $\overrightarrow{AB}$, если A(-35; -17; 20), B(-34; -5; 8).
- Найдите координаты точки C – середины отрезка AB, если A(3; -1; 5), B(2; 3; -4).
- Даны векторы $\vec{a}\{-1; 2; 0\}$, $\vec{b}\{0; -5; -2\}$, $\vec{c}\{2; 1; -3\}$. Найдите координаты вектора $\vec{p} = 3\vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$.
- Даны векторы $\vec{a}\{3; -2; 4\}$ и $\vec{b}\{4; -1; 2\}$. Вычислите $\vec{a}\vec{b}$.
- Найдите скалярный квадрат вектора $\vec{a} = -5\vec{i} + 4\vec{j} + 3\vec{k}$.
- Вычислите скалярное произведение векторов, если $\vec{a}\{7; -3; 1\}$, $\vec{b}\{6; -3; 2\}$.
- Вычислите скалярное произведение векторов, если $|\vec{a}| = 6$, $|\vec{b}| = 4$, $\widehat{ab} = 120^\circ$.
- Определите, перпендикулярны ли векторы $\vec{c}$ и $\vec{d}$, если $\vec{c} = 2\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$, $\vec{d} = 2\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$.
- Вычислите угол между векторами $\vec{c}\{0; 5; 0\}$ и $\vec{b}\{0; \sqrt{3}; 1\}$.

2 вариант

1. Найдите координаты вектора $\overrightarrow{AB}$, если А (-2; 6; -2), В (3; -1; 0).
2. Найдите длину вектора $\vec{a}\{2\sqrt{3}; -6; 1\}$.
3. Найдите длину вектора $\overrightarrow{AB}$, если А (-1; 0; 2), В (1; -2; 3).
4. Найдите координаты точки С – середины отрезка АВ, если А (7; 0; -1), В(8; -4; 8).
5. Даны векторы $\vec{a}\{-1; 2; 0\}$, $\vec{b}\{0; -5; -2\}$, $\vec{c}\{2; 1; -3\}$. Найдите координаты вектора $\vec{p} = -\vec{a} + 3\vec{b} + 2\vec{c}$.
6. Даны векторы $\vec{a}\{7; -3; 1\}$ и $\vec{b}\{6; -3; 2\}$. Вычислите $\vec{a}\vec{b}$.
7. Найдите скалярный квадрат вектора $\vec{b} = -\vec{i} + 4\vec{j} + 5\vec{k}$.
8. Вычислите скалярное произведение векторов, если $\vec{a}\{3; -2; 4\}$, $\vec{b}\{4; -1; 2\}$.
9. Вычислите скалярное произведение векторов, если $|\vec{a}| = 6$, $|\vec{b}| = 4$, $\widehat{ab} = 60^\circ$
10. Определите, перпендикулярны ли векторы $\vec{c}$ и $\vec{d}$, если $\vec{c} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{d} = \vec{i} - 2\vec{j} - 2\vec{k}$
11. Вычислите угол между векторами $\vec{c}\{2; -2; 0\}$ и $\vec{b}\{3; 0; -3\}$

Расчетное время выполнения контрольной работы: 90 минут

Критерии оценки

Оценка	Количество баллов
«5»	11 баллов
«4»	9-10 баллов
«3»	6-8 баллов

Ответы

№ задания	1 вариант	2 вариант
1	$\overrightarrow{AB}\{-1; 0; 2\}$	$\overrightarrow{AB}\{5; -7; 2\}$
2	$ \vec{a} = 5\sqrt{3}$	$ \vec{a} = 7$
3	$ \overrightarrow{AB} = 3$	$ \overrightarrow{AB} = 17$
4	$C\{\frac{5}{2}; 1; \frac{1}{2}\}$	$C\{\frac{15}{2}; -2; \frac{7}{2}\}$
5	$\vec{p}\{-5; -5; -1\}$	$\vec{p}\{5; -15; -12\}$
6	$\vec{a}\vec{b} = 22$	$\vec{a}\vec{b} = 53$
7	50	42
8	53	22
9	-24	12
10	Векторы не $\perp$	Векторы не $\perp$
11	30°	60°

Контрольная работа 3 «Основы тригонометрии. Тригонометрические функции»

Инструкция: Выполните задание и запишите полное решение в тетрадь.

1 вариант

1. (каждое задание 1 балл) Найдите значение выражения:

а) $\sin\frac{5\pi}{6}$ б) $\cos 135^\circ$ в) $\operatorname{tg}\frac{13\pi}{4}$ г) $\cos^2\frac{\pi}{6} - \sin^2\frac{\pi}{6}$

2. (2 балла) Вычислить $\sin \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, $\cos 2\alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{4}{5}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

3. (каждое задание 2 балла) Доказать тождество:

а) $3\cos 2\alpha + (\sin \alpha)^2 - (\cos \alpha)^2 = 2\cos 2\alpha$ б) $\frac{\sin 5\alpha - \sin 3\alpha}{2\cos 4\alpha} = \sin \alpha$

4. (2 балла) Упростить выражение:

- а) $3\cos^2\alpha + 3\sin^2\alpha - 6$ б) $\frac{1-\cos 2\alpha}{1+\cos 2\alpha}$
5. (каждое задание 1 балл) Решите простейшие тригонометрические уравнения:
- а) $\sin x = \frac{1}{2}$ б) $\cos \frac{x}{2} = -1$ в) $\operatorname{ctg} (2x + \frac{\pi}{4}) = -1$ г) $\sqrt{3}\operatorname{tg} (3x + \frac{\pi}{2}) = 1$
6. (каждое задание 2 балла) Решите уравнения методом сведения к квадратным:
- а) $2\cos^2 x - \sin x - 1 = 0$ б) $6\cos^2 x + 7\cos x - 3 = 0$
7. (2 балл) Решите уравнение вида $a\sin x + b\cos x = c$:
- $\sqrt{3}\sin x + \cos x = 0$

2 вариант

1. (каждое задание 1 балл) Найдите значение выражения:
- а) $\sin 135^\circ$ б) $\cos \frac{5\pi}{6}$ в) $\operatorname{ctg} \frac{13\pi}{4}$ г) $\cos^2 \frac{\pi}{4} - \sin^2 \frac{\pi}{4}$
2. (2 балла) Вычислить $\sin \alpha$, $\operatorname{ctg} \alpha$, $\cos 2\alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{3}{5}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.
3. (каждое задание 2 балла) Доказать тождество:
- а) $\cos^2(\frac{\pi}{2} + \alpha) + \cos^2(\pi - \alpha) - \operatorname{tg}^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha = \cos^2 \alpha$ б) $\frac{\sin 5\alpha - \sin 3\alpha}{2\cos 4\alpha} = \sin \alpha$
4. (2 балла) Упростить выражение:
- а) $4\cos^2 \alpha + 4\sin^2 \alpha - 5$ б) $\frac{1+\cos 2\alpha}{1-\cos 2\alpha}$
5. (каждое задание 1 балл) Решите простейшие тригонометрические уравнения:
- а) $\cos x = \frac{1}{2}$ б) $\sin \frac{x}{2} = -1$ в) $\operatorname{tg} (2x - \frac{\pi}{4}) = 1$ г) $\sqrt{3}\operatorname{ctg} (3x - \frac{\pi}{2}) = 1$
6. (каждое задание 2 балла) Решите уравнения методом сведения к квадратным:
- а) $2\sin^2 x + \cos x + 1 = 0$ б) $3\sin^2 x - 5\sin x - 2 = 0$
7. (2 балла) Решите уравнение вида $a\sin x + b\cos x = c$:
- $\sqrt{3}\cos x - \sin x = 0$

Расчетное время выполнения контрольной работы: 90 минут

Критерии оценки

Оценка	Количество баллов
«5»	20-24 баллов
«4»	16-19 баллов
«3»	12-15 баллов

Ответы

№ задания	1 вариант	2 вариант
1	а) $\frac{1}{2}$ б) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ в) 1 г) $\frac{1}{2}$	а) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ б) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ в) 1 г) 0
2	$\sin \alpha = \frac{3}{5}$ $\operatorname{tg} \alpha = -\frac{3}{4}$ $\cos 2\alpha = \frac{7}{25}$	$\sin \alpha = \frac{4}{5}$ $\operatorname{ctg} \alpha = -\frac{3}{4}$ $\cos 2\alpha = -\frac{7}{25}$
3		
4	а) -3 б) $\operatorname{tg}^2 \alpha$	а) -1 б) $\operatorname{ctg}^2 \alpha$
5	а) $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ б) $x = 2\pi + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ в) $x = -\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ г) $x = -\frac{\pi}{9} + \frac{\pi n}{3}, n \in \mathbb{Z}$	а) $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ б) $x = -\pi + 4\pi n, n \in \mathbb{Z}$ в) $x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbb{Z}$ г) $x = \frac{5\pi}{18} + \frac{\pi n}{3}$
6	а) $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ б) $x = \pm \arccos \frac{1}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$	а) $x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ б) $x = (-1)^n \arcsin(-\frac{1}{3}) + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

7	$x = -\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	$x = \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
---	--	---

Контрольная работа № 4 «Производная функции, ее применение»

Инструкция: Выполните задание и запишите решение в тетрадь.

1 вариант

1. (каждое задание 1 балл) Найдите производную функции:

а) $f(x) = -x^5 + 2x^3 - 3x^2 - 1$ б) $f(x) = (4 - 3x)^7$ в) $f(x) = x^3 \ln x$ г) $f(x) = \cos x - \ln x$

2. (1 балл) Найдите значение производной функции $f(x) = 4x^3 + 2x - 1$ в точке $x_0 = 3$.

3. (1 балл) Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции

$f(x) = \cos 6x$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{3}$.

4. (1 балл) Найдите угол между касательной к графику функции $f(x) = x^5 - 3x^3 + 3$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$ и осью Ox .

5. (1 балл) Напишите уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой x_0 : $f(x) = -3x^2 + 4x - 5$, $x_0 = 2$.

Инструкция к выполнению: запишите план исследования и построения графика функции и выполните построение графика по плану. Каждое задание оценивается в 5 баллов.

6. $f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x + 5$

7. $f(x) = -x^4 + 2x^2 - 8$

2 вариант

1. (каждое задание 1 балл) Найдите производную функции:

а) $f(x) = -3x^4 + 5x^3 + 4x^2 - 2$ б) $f(x) = (3x - 2)^6$ в) $f(x) = x^5 \ln x$ г) $f(x) = \sin x + \ln x$

2. (1 балл) Найдите значение производной функции $f(x) = 5x^3 - 4x + 3$ в точке $x_0 = 3$.

3. (1 балл) Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $f(x) = \sin 4x$ в точке с абсциссой $x_0 = \frac{\pi}{4}$.

4. (1 балл) Найдите угол между касательной к графику функции $f(x) = x^4 - 2x^3 + 4$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$ и осью Ox .

5. (1 балл) Напишите уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой x_0 : $f(x) = -2x^2 + 3x + 5$, $x_0 = -1$.

Инструкция к выполнению: запишите план исследования и построения графика функции и выполните построение графика по плану. Каждое задание оценивается в 5 баллов.

6. $f(x) = -x^3 + 4x^2 - 4x + 1$

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

Расчетное время выполнения контрольной работы: 90 минут

Критерии оценки

Оценка	Количество баллов
«5»	17-18 баллов
«4»	13-16 баллов
«3»	10-12 баллов

Ответы

№ задания	1 вариант	2 вариант
1	а) $-5x^4 + 6x^2 - 6x$ б) $-21(4 - 3x)^6$ в) $3x^2 \ln x + x^2$ г) $-\sin x - \frac{1}{x}$	а) $-12x^3 + 15x^2 + 8x$ б) $18(3x - 2)^5$ в) $5x^4 \ln x + x^4$ г) $\cos x + \frac{1}{x}$
2	110	131
3	$k = 0$	$k = 4$
4	$\alpha = -\arctg 4 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	$\alpha = -\arctg 2 + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

5	$y = -8x + 7$	$y = 7x + 7$
6	a) $f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x + 5$	a) $f(x) = -x^3 + 4x^2 - 4x + 1$
	$x \in \mathbb{R}$	$x \in \mathbb{R}$
	$f'(x) = 3x^2 + 6x - 9$	$f'(x) = -3x^2 + 8x - 4$
	$x_1 = 1, x_2 = -3$ $x < -3$ возр. $-3 < x < 1$ убыв. $x > 1$ возр.	$x_1 = 2, x_2 = \frac{2}{3}$ $x < \frac{2}{3}$ убыв. $\frac{2}{3} < x < 2$ возр. $x > 2$ убыв.
	$x = -3$ максимум $x = 1$ минимум $f(1) = 0$ $f(-3) = 32$	$x = \frac{2}{3}$ минимум $x = 2$ максимум $f(\frac{2}{3}) = -\frac{5}{27}$ $f(2) = 1$
	Доп. точки $f(2) = 7$ $f(-4) = 25$	Доп. точки $f(0) = 1$ $f(3) = -2$
7	б) $f(x) = -x^4 - 2x^2 - 8$	б) $f(x) = x^4 - 2x^2 + 2$
	$x \in \mathbb{R}$	$x \in \mathbb{R}$
	$f'(x) = -4x^3 + 4x$	$f'(x) = 4x^3 - 4x$
	$x_1 = 0, x_2 = -1, x_3 = 1$ $x < -1$ возр. $-1 < x < 0$ убыв. $0 < x < 1$ возр. $x > 1$ убыв.	$x_1 = 0, x_2 = -1, x_3 = 1$ $x < -1$ убыв. $-1 < x < 0$ возр. $0 < x < 1$ убыв. $x > 1$ возр.
	$x = -1$ максимум $x = 0$ минимум $x = 1$ максимум $f(-1) = -7$ $f(0) = -8$ $f(1) = -7$	$x = -1$ минимум $x = 0$ максимум $x = 1$ минимум $f(-1) = 1$ $f(0) = 2$ $f(1) = 1$
	Доп. точки $f(-2) = -16$ $f(2) = -16$	Доп. точки $f(-2) = 10$ $f(2) = 10$

Контрольная работа № 5 «Многогранники и тела вращения»

Инструкция: Решите задачи 1-5. Необходимо записать условие математическими знаками, сделать чертеж к задаче и привести верную последовательность всех шагов решения. Каждое задание оценивается в 2 балла.

1 вариант

1. В прямоугольном параллелепипеде стороны равны 4 см, 2 см и 6 см. Найдите объем прямоугольного параллелепипеда.
2. Ребро куба равно 4 см. Найдите площадь поверхности куба.
3. Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 1 см, 1 см и 2 см.
4. Основанием прямой призмы является прямоугольный треугольник со сторонами $AC = 10$ см, $AB = 6$ см. Высота $BB_1 = 15$ см, угол $B = 90^\circ$. Найдите площадь полной и боковой поверхностей прямой призмы.

5. Основанием пирамиды DABC является треугольник ABC, у которого $AB = AC = 13$ см, $BC = 10$ см, ребро AD перпендикулярно к плоскости основания и равно 9 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
6. Высота цилиндра равна 8 см, а радиус 5 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
7. Высота конуса равна 15 см, а радиус основания равен 8 см. Найдите образующую конуса.
8. Разверткой поверхности конуса является сектор с дугой α . Найдите α , если высота конуса равна 8 см, а радиус основания равен 6 см.
9. Найдите образующую усеченного конуса, если радиусы оснований равны 3 см и 6 см, а высота равна 4 см.
10. Напишите уравнение сферы радиуса R с центром A, если $A(2; 3; -1)$ и $R = 2$.
11. Найдите координаты центра и радиус сферы, заданной уравнением:

$$(x + 3)^2 + (y + 3)^2 + z^2 = 25$$

2 вариант

1. В прямоугольном параллелепипеде стороны равны 5 см, 3 см и 7 см. Найдите объем прямоугольного параллелепипеда.
2. Ребро куба равно 6 см. Найдите площадь поверхности куба.
3. Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 2 см, 2 см и 4 см.
4. Основанием прямой призмы является прямоугольный треугольник со сторонами $AC = 10$ см, $AB = 8$ см. Высота $BB_1 = 17$ см, угол $B = 90^\circ$. Найдите площадь полной и боковой поверхностей прямой призмы.
5. Основанием пирамиды DABC является треугольник ABC, у которого $AB = AC = 16$ см, $BC = 12$ см, ребро AD перпендикулярно к плоскости основания и равно 8 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
6. Высота цилиндра равна 12 см, а радиус 10 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
7. Высота конуса равна 8 см, а радиус основания равен 6 см. Найдите образующую конуса.
8. Разверткой поверхности конуса является сектор с дугой α . Найдите α , если высота конуса равна 12 см, а радиус основания равен 9 см.
9. Найдите образующую усеченного конуса, если радиусы оснований равны 11 см и 5 см, а высота равна 8 см.
10. Напишите уравнение сферы радиуса R с центром A, если $A(1; 2; -1)$ и $R = 3$.
11. Найдите координаты центра и радиус сферы, заданной уравнением:

$$(x - 2)^2 + y^2 + (z + 3)^2 = 36.$$

Расчетное время выполнения контрольной работы: 90 минут

Критерии оценки

Оценка	Количество баллов
«5»	20-22 баллов
«4»	15-19 баллов
«3»	14 баллов

Ответы

№ задания	1 вариант	2 вариант
1	48 см^3	105 см^2
2	96 см^2	216 см^2
3	$\sqrt{6} \text{ см}$	$2\sqrt{6} \text{ см}$
4	$S_{\text{бок}} = 360 \text{ см}^2$	$S_{\text{бок}} = 408 \text{ см}^2$

	$S_{\text{пол}} = 420 \text{ см}^2$	$S_{\text{пол}} = 488 \text{ см}^2$
5	192 см^2	$176 + 12\sqrt{71} \text{ см}^2$

Контрольная работа № 6 «Первообразная функции, ее применение»

Инструкция: Выполните задание и запишите решение в тетрадь.

1 вариант

1. (1 балл за каждое задание) Найдите одну из первообразной функции:

а) $f(x) = x^2 - 6x$ б) $f(x) = 7x^2 + e^{2x}$ в) $f(x) = \sqrt{x} + \frac{1}{x} + \frac{3}{x^2}$ г) $f(x) = 5\sin x + 3\cos x$

2. (1 балл за каждое задание) Вычислите:

а) $\int_1^4 (x^2 - 6x + 9)dx$ б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx$ в) $\int_1^4 \frac{5\sqrt{x}}{x} dx$

3. (1 балл за каждое задание) Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = x^2, y = 0, x = 0; x = 4$ б) $y = \cos x, y = 0, x = -\frac{\pi}{2}; x = \frac{\pi}{2}$

Инструкция к выполнению: Вычислите площади фигур, ограниченных линиями, сделав схематический чертеж. Каждое задание оценивается в 4 балла.

4. $x - y + 2 = 0, y = 0, x = -1, x = 2$

5. $y = -x^2 + x + 6, y = 0$

6. $y = x^2, y = -3x$

7. $y = 4x - 5, y = 0, x = -3, x = -2$

2 вариант

1. (1 балл за каждое задание) Найдите одну из первообразной функции:

а) $f(x) = x^2 + 4x$ б) $f(x) = 6x^3 + e^{3x}$ в) $f(x) = \sqrt{x} + \frac{2}{x} + \frac{1}{x^2}$ г) $f(x) = 7\cos x + 2\sin x$

2. (1 балл за каждое задание) Вычислите:

а) $\int_{-5}^1 (x^2 + 8x + 16)dx$ б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$ в) $\int_1^9 \frac{4}{\sqrt{x}} dx$

3. (1 балл за каждое задание) Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) $y = x^2, y = 0, x = 0, x = 3$ б) $y = \sin x, y = 0, x = \frac{\pi}{2}, x = \pi$

Инструкция к выполнению: Вычислите площади фигур, ограниченных линиями, сделав схематический чертеж. Каждое задание оценивается в 4 балла.

4. $y = x^2 + 1, y = 0, x = -2, x = 1$

5. $y = -x^2 + 2x + 3, y = 0$

6. $x^2 = 3y, y = x$

7. $y = -x^2 + 1, y = 0$

Расчетное время выполнения контрольной работы: 90 минут

Критерии оценки

Оценка	Количество баллов
«5»	22-25 баллов
«4»	19-23 баллов
«3»	15-18 баллов

Ответы

№ задания	1 вариант	2 вариант
1	а) $\frac{x^3}{3} - 3x^2$ б) $\frac{7x^3}{3} + \frac{e^{2x}}{2}$ в) $\frac{2x\sqrt{x}}{3} + \ln x - \frac{3}{x}$ г) $-5\cos x + 3\sin x$	а) $\frac{x^3}{3} - 2x^2$ б) $\frac{3x}{2} + \frac{e^{3x}}{3}$ в) $\frac{2x\sqrt{x}}{3} + 2\ln x - \frac{1}{x}$ г) $7\sin x - 2\cos x$
2	а) 3; б) -1; в) 10	а) -42; б) 1; в) 16

3	а) $21\frac{1}{3}$ кв.ед. б) 2 кв.ед.	а) 9 кв.ед. б) 1 кв.ед.
4	$7\frac{1}{2}$	6
5	$16\frac{1}{3}$	$10\frac{2}{3}$
6	9	3
7	15	$1\frac{1}{3}$

Контрольная работа № 7 «Степени и корни. Степенная функция»

1 вариант

Инструкция: Каждое задание оценивается в 1 балл.

- (3 балла) Изобразите схематически график функции:
а) $y = x^{2/5}$ б) $y = x^{5/2}$ в) $y = x^{-5}$
- (3 балла) Постройте график функции:
а) $y = x^2$ б) $y = x^2 - 2$ в) $y = (x + 2)^2 - 2$
- Решите иррациональное уравнение: а) $\sqrt[3]{1 - 3x} = 0$ б) $\sqrt{4 + x} = \sqrt{2x - 1}$ в) $\sqrt{x} - x = -12$
- (10 баллов) Вычислите:
а) $\sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[3]{9}$; б) $\sqrt[4]{0,5} \cdot \sqrt[4]{32}$; в) $\frac{\sqrt[3]{18}}{\sqrt[5]{32}} \cdot \sqrt[3]{12}$; г) $\sqrt[3]{0,125}$;
д) $\sqrt[4]{64} \cdot \sqrt[12]{64}$; е) $\sqrt[4]{0,0625} - \sqrt[5]{-243}$; ж) $\sqrt[3]{\frac{27x^5}{y^2}} \cdot \sqrt[3]{\frac{xy^{11}}{8}}$; з) $\sqrt[6]{x^7} \cdot \sqrt{x^{-3}} : \sqrt[3]{\sqrt[4]{x^8}}$; и) $\sqrt[3]{2,16 \cdot 10^5}$; к) $\sqrt[3]{108} \cdot \sqrt[6]{27 \cdot 256} : \sqrt{12}$
- (2 балла) Найдите значение выражения $\frac{\sqrt[12]{a}}{a^{\frac{1}{8}}\sqrt[4]{a}} \cdot \sqrt[24]{a}$ при $a = 0,5$.
- (2 балла) Сравните: $\sqrt[3]{11}$ и $\sqrt{5}$
- (2 балла) Расположите числа $\sqrt[3]{4}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt[6]{5}$ в порядке возрастания.
- (2 балла) Решите уравнение: а) $x^8 = 256$ б) $\sqrt[3]{x - 1} = -5$

2 вариант

Инструкция: Каждое задание оценивается в 1 балл.

- (3 балла) Изобразите схематически график функции:
а) $y = x^{2/7}$ б) $y = x^{7/2}$ в) $y = x^{-7}$
- (3 балла) Постройте график функции:
а) $y = -x^2$ б) $y = -x^2 + 3$ в) $y = -(x + 1)^2 + 3$
- Решите иррациональное уравнение: а) $\sqrt[3]{1 - 2x} = 0$ б) $\sqrt{x + 3} = \sqrt{5 - x}$ в) $x = 1 + \sqrt{x + 11}$
- (10 баллов) Вычислить:
а) $\sqrt{0,01 \cdot 81}$; б) $\sqrt[3]{9} \cdot \sqrt[3]{24}$; в) $\sqrt[8]{\frac{128}{0,5}}$; г) $\sqrt[3]{0,027}$; д) $\sqrt[3]{9} \cdot \sqrt[12]{81}$;
е) $\sqrt[3]{-0,343} + \sqrt[6]{729}$; ж) $\sqrt[4]{\frac{16x^6}{y^3}} \cdot \sqrt[4]{\frac{625y^{11}}{x^{18}}}$; з) $\sqrt[3]{x^{-2}} \cdot \sqrt{x^3} : \sqrt[6]{\sqrt{x^{10}}}$; и) $\sqrt[3]{512} - \sqrt[5]{27} \cdot \sqrt[5]{9}$;
к) $\sqrt[3]{54 \cdot 250} : \sqrt{2} \cdot \sqrt[6]{128}$
- (2 балла) Найдите значение выражения $\frac{\sqrt[14]{a}}{a^{\frac{1}{10}}\sqrt[35]{a}} \cdot \sqrt[35]{a}$ при $a = 0,5$
- (2 балла) Сравните: $\sqrt[3]{15}$ и $\sqrt{6}$
- (2 балла) Расположите числа $\sqrt[3]{3}$, $\sqrt{2}$, $\sqrt[6]{7}$ в порядке возрастания.
- (2 балла) Решите уравнение: а) $x^5 = 243$ б) $\sqrt[4]{x + 2} = 3$

Расчетное время выполнения контрольной работы: 90 минут

Критерии оценки

Оценка	Количество баллов
5 «отлично»	22-24 баллов
4 «хорошо»	17-21 баллов
3 «удовлетворительно»	12-16 баллов

Ответы

№	1 вариант	2 вариант
1		
2		
3	а) $x=\frac{1}{3}$ б) $x=5$ в) $x=16$	а) $x=\frac{1}{2}$ б) $x=1$ в) $x=5$
4	а) 3 б) 2 в) 3 г) 0,5 д) 4 е) 3,5 ж) $\frac{3x^2y^3}{2}$ з) $\frac{1}{x}$ и) 60 к) 6	а) 0,9 б) 6 в) 2 г) 0,3 д) 3 е) 2,3 ж) $\frac{10y^2}{x^3}$ з) 1 и) 5 к) $30\sqrt[3]{2}$
5	2	2
6	$\sqrt[3]{11} < \sqrt{5}$	$\sqrt[3]{15} > \sqrt{6}$
7	$\sqrt[6]{5}, \sqrt[3]{4}, \sqrt{3}$	$\sqrt[6]{7}, \sqrt{2}, \sqrt[3]{3}$
8	а) $x=2$ б) $x=-124$	а) $x=3$ б) $x=79$

Контрольная работа № 8 «Показательная функция»

1 вариант

Инструкция: Каждое задание оценивается в 1 балл.

1. Решите показательное уравнение:

2. а) $5^{x-1} = 1$ б) $0,4^{3x-2} = 0,4$ в) $16^x = \frac{1}{4}$ г) $2 \cdot 8^x = 16$

2. Решить неравенство: а) $2^x < 8$ б) $4^{3x} \geq \frac{1}{2}$ в) $(\frac{1}{5})^{x-1} \leq \frac{1}{5}$

3. (3 балла) Решите уравнение методом замены: $4^x + 2^x - 20 = 0$.

4.(3 балла) Постройте графики функций в одной системе координат:

а) $y = 3^x$ б) $y = 3^{x+3}$ в) $y = 3^x + 3$

5. (7 баллов) Сделайте выводы по результатам построения:

- Областью определения показательной функции является _____, поэтому ее график обладает свойством _____.

- График любой показательной функции расположен в _____, поэтому любая показательная функция принимает только _____ значения.

- При любом основании график показательной функции проходит через точку _____, потому что _____.

- Монотонность показательной функции зависит от _____: функция $y = a^x$ является возрастающей при _____ и убывающей при _____.

- Показательная функция не обладает свойствами _____.

- График функции $y = 3^{x+3}$ получился из графика $y = 3^x$ путем _____.

- График функции $y = 3^x + 3$ получен из графика $y = 3^x$ путем _____.

6. (4 балла) Сформулируйте ответы на вопросы:

- Почему $3,4^{0,2} < 3,4^{0,6}$ и $(\frac{3}{4})^{0,4} > (\frac{3}{4})^{0,6}$?

- Почему $3,4^{0,2} > 1$, а $(\frac{3}{4})^{0,2} < 1$

2 вариант

Инструкция: Каждое задание оценивается в 1 балл.

1. Решите показательное уравнение: а) $4^{x-1} = 1$ б) $0,3^{3x-2} = 0,3$ в) $27^x = \frac{1}{3}$ г) $3 \cdot 9^x = 81$

2. Решить неравенство: а) $7^{x-2} < 49$ б) $2^x \geq \frac{1}{2}$ в) $(\frac{1}{3})^x \leq \frac{1}{9}$

3. (3 балла) Решите уравнение методом замены: $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$.

4. (3 балла) Постройте графики функций в одной системе координат:

а) $y = (\frac{1}{3})^x$ б) $y = (\frac{1}{3})^{x+3}$ в) $y = (\frac{1}{3})^x + 3$

5. (7 баллов) Сделайте выводы по результатам построения:

- Областью определения показательной функции является _____, поэтому ее график обладает свойством _____.

- График любой показательной функции расположен в _____, поэтому любая показательная функция принимает только _____ значения.

- При любом основании график показательной функции проходит через точку _____, потому что _____.

- Монотонность показательной функции зависит от _____: функция $y = a^x$ является возрастающей при _____ и убывающей при _____.

- Показательная функция не обладает свойствами _____.

- График функции $y = (\frac{1}{3})^{x+3}$ получился из графика $y = (\frac{1}{3})^x$ путем _____.

- График функции $y = (\frac{1}{3})^x - 3$ получен из графика $y = (\frac{1}{3})^x$ путем _____.

6. (4 балла) Сформулируйте ответы на вопросы:

- Почему $5,3^{0,2} < 5,3^{0,6}$ и $(\frac{3}{5})^{0,4} > (\frac{3}{5})^{0,6}$?

- Почему $5,3^{0,6} > 1$, а $(\frac{3}{5})^{0,6} < 1$

Расчетное время выполнения контрольной работы: 45 минут

Критерии оценки

Оценка	Количество баллов
5 «отлично»	21-23 баллов
4 «хорошо»	16-20 баллов
3 «удовлетворительно»	12-15 баллов

Ответы

№	1 вариант	2 вариант
1	а) $x=1$ б) $x=1$ в) $x=-\frac{1}{2}$ г) $x=1$	а) $x=1$ б) $x=1$ в) $x=-\frac{1}{3}$ г) $x=1\frac{1}{2}$
2	а) $x < 3$ б) $x \geq -\frac{1}{6}$ в) $x \leq 2$	а) $x < 4$ б) $x > -1$ в) $x \leq 2$
3	$x=2$	$x=2$
4		
5	- R - I и II четвертях, положительные значения - (0;1), любое число в 0 степени равно 1 - основания, $a > 1, 0 < a < 1$ - симметрии - сдвига по оси Ох на 3 единицы влево - сдвига по оси Оу на 3 единицы вверх	- R - I и II четверти, положительные значения - (0;1), любое число в 0 степени равно 1 - основания, $a > 1, 0 < a < 1$ - симметрии - сдвига по оси Ох на 3 единицы влево - сдвига по оси Оу на 3 единицы вниз
6	- функция возрастает, функция убывает - функция возрастает, функция убывает	- функция возрастает, функция убывает - функция возрастает, функция убывает

Контрольная работа № 9 «Логарифмы. Логарифмическая функция»

1 вариант

1. (каждое задание 1 балл) Вычислите:

а) $\log_2 16 - \log_8 64$ б) $3^{\log_3 18} - \log_2 \log_3 81$ в) $-\log_9 \log_2 8 - 4^{\log_4 0,5}$

2. (каждое задание 1 балл) Решите уравнение, используя определение логарифма:

а) $\log_4 x = -3$ б) $\log_2(x-5) = 1$ в) $\log_2(x^2+4x+3) = 3$ г) $\log_2(3x+2) - \log_2 3 = 1$

3. (3 балла) Постройте в одной системе координат графики функций: $y = \log_2 x$, $y = \log_{1/2} x$.

Сделайте вывод о симметричности графиков.

4. (4 балла) Постройте в одной системе координат графики функций:

$y = \log_3 x$, $y = \log_3(x-2)$, $y = \log_3 x + 3$. Сделайте вывод о способе построения графиков.

5. (7 баллов) Определите свойства функции $y = \log_a x$ и заполните таблицу:

Свойства функции	$0 < a < 1$	$a > 1$
Область определения		
Область значений		
Монотонность		
Непрерывность		
Особые точки		
Выпуклость		
Асимптоты		

Инструкция к выполнению: Решить неравенства с полным обоснованием решения, ОДЗ и ответом.

6. (2 балла) $\log_3 x \leq -2$

7. (2 балла) $\log_3 x < \frac{1}{3}$

8. (2 балла) $\log_{1/2} x \leq 3$

9. (2 балла) $\log_2(2x-3) < 4$

10. (3 балла) $\log_{1/2}(5-4x) > \log_{1/2}(x-1)$

11. (3 балла) $\log_{1/3}(x+1) \geq \log_{1/3}(3-x)$

12. (3 балла) $\log_3(x^2+2x) < 1$

2 вариант

1. (каждое задание 1 балл) Вычислите:

а) $\log_3 27 - \log_9 16$ б) $5^{\log_5 16} - \log_2 \log_4 16$ в) $\log_9 \log_3 27 - 4^{\log_4 0,5}$

2. (каждое задание 1 балл) Решите уравнение, используя определение логарифма:

а) $\log_3 x = -1$ б) $\log_5(5-2x) = 1$ в) $\log_7(x^2-2x-8) = 1$ г) $\log_3(3x+1) - \log_3 3 = 1$

3. (3 балла) Постройте в одной системе координат графики функций: $y = \log_3 x$, $y = \log_{1/3} x$.

Сделайте вывод о симметричности графиков.

4. (4 балла) Постройте в одной системе координат графики функций:

$y = \log_2 x$, $y = \log_2(x+3)$, $y = \log_2 x - 3$. Сделайте вывод о способе построения графиков.

5. (7 баллов) Определите свойства функции $y = \log_a x$ и заполните таблицу:

Свойства функции	$0 < a < 1$	$a > 1$
Область определения		
Область значений		
Монотонность		
Непрерывность		
Особые точки		
Выпуклость		
Асимптоты		

Инструкция к выполнению: Решить неравенства с полным обоснованием решения, ОДЗ и ответом.

6. (2 балла) $\log_2 x \leq -3$

7. (2 балла) $\log_2 x < \frac{1}{2}$

8. (2 балла) $\log_{1/3} x \leq 2$

9. (2 балла) $\log_3(2x - 3) < 4$
 10. (3 балла) $\log_{1/3}(5x - 9) \geq \log_{1/3}3$
 11. (3 балла) $\log_{0,5}(2x - 4) \geq \log_{0,5}(x + 1)$
 12. (3 балла) $\log_2(x^2 - 3x) < 2$

Расчетное время выполнения контрольной работы: 90 минут

Критерии оценки

Оценка	Количество баллов
5 «отлично»	8 баллов
4 «хорошо»	7-6 баллов
3 «удовлетворительно»	5 баллов

Ответы

№	1 вариант	2 вариант																								
1	а) 2 б) 16 в) -1	а) 1 б) 15 в) -1																								
2	а) $x = \frac{1}{64}$ б) $x = 7$ в) $x = 3$ г) $x = 1$, $x = -5$ д) корней нет	а) $x = \frac{1}{3}$ б) $x = 0$ в) $x = 5$ г) $x = 5$, $x = -3$ д) корней нет																								
3	Графики функций симметричны относительно оси Ох	Графики функций симметричны относительно оси Ох																								
4																										
5	<table border="1"> <tr> <th>Свойства функции</th><th>$0 < a < 1$</th><th>$a > 1$</th></tr> <tr> <td>Обл. определения</td><td>$x > 0$</td><td>$x > 0$</td></tr> <tr> <td>Обл. значений</td><td>R</td><td>R</td></tr> <tr> <td>Монотонность</td><td>Убывающая</td><td>Возрастающая</td></tr> <tr> <td>Непрерывность</td><td>Непрерывна</td><td>Непрерывна</td></tr> <tr> <td>Особые точки</td><td>(1;0)</td><td>(1;0)</td></tr> <tr> <td>Выпуклость</td><td>Вогнутая</td><td>Выпуклая</td></tr> <tr> <td>Асимптоты</td><td>есть</td><td>есть</td></tr> </table>	Свойства функции	$0 < a < 1$	$a > 1$	Обл. определения	$x > 0$	$x > 0$	Обл. значений	R	R	Монотонность	Убывающая	Возрастающая	Непрерывность	Непрерывна	Непрерывна	Особые точки	(1;0)	(1;0)	Выпуклость	Вогнутая	Выпуклая	Асимптоты	есть	есть	
Свойства функции	$0 < a < 1$	$a > 1$																								
Обл. определения	$x > 0$	$x > 0$																								
Обл. значений	R	R																								
Монотонность	Убывающая	Возрастающая																								
Непрерывность	Непрерывна	Непрерывна																								
Особые точки	(1;0)	(1;0)																								
Выпуклость	Вогнутая	Выпуклая																								
Асимптоты	есть	есть																								
6	$0 < x \leq \frac{1}{9}$	$0 < x \leq \frac{1}{8}$																								
7	$0 < x < \sqrt{3}$	$0 < x < \sqrt{2}$																								
8	$x \geq \frac{1}{8}$	$x \geq \frac{1}{9}$																								
9	$1,5 < x < 9,5$	$1,5 < x < 42$																								
10	$1 < x < 1,25$	$1,8 < x < 2,4$																								
11	$-1 < x \leq 1$	$2 < x \leq 5$																								
12	$-3 < x < -2 \cup 0 < x < 1$	$-1 < x < 0 \cup 3 < x < 4$																								

Контрольная работа №10 «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»

1 вариант

Инструкция: каждое задание оценивается в 1 балл.

- Вычислите: $\frac{6! - 4!}{3!}$
- Вычислите: $\frac{P_6 - P_5}{P_4}$
- Вычислите: A^4_8 ; C^4_{10}
- Сколькими способами могут разместиться 5 человек вокруг круглого стола?
- Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,8,9 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр?
- (1 балл) В столовой есть 4 вида булочек и 3 вида кофе. Сколько существует вариантов завтрака для студента, если обычно он покупает одну булочку и один кофе?
- (2 балла) В ящике лежат 12 шариков, два из которых белые. Какова вероятность вытащить наугад:

- а) белый шарик б) два белых шарика (вытащенный шарик в ящик не возвращается)
8. (4 балла) Дана выборка всхожести семян (в процентах): 97, 97, 98, 94, 96, 95, 99, 95, 93, 96. Найдите:
- а) объем выборки; б) размах выборки; в) моду, медиану, среднее значение выборки.
- Постройте полигон частот.
9. (2 балла) В коробке лежат 36 карточек, на которых записаны числа от 1 до 36. Какова вероятность того, что наугад взятой карточке будет записано число, которое
- а) кратно 4; б) не кратно ни числу 2, ни числу 3
10. (2 балла) В лотерее 50 билетов, из них 8 выигрышных. Найдите вероятность того, что из пяти купленных билетов
- а) два будут выигрышными б) не менее двух будут выигрышными
11. (1 балл) Решить уравнение: $A_x^2 = 600$

2 вариант

Инструкция: каждое задание оценивается в 1 балл.

- Вычислите: $\frac{5!-3!}{6!}$
- Вычислите: $\frac{P_4+P_6}{P_3}$
- Вычислите: A_{13}^5 ; C_8^4
- Сколькими способами можно расставить на полке 6 книг?
- Сколько флажков 3 разных цветов можно составить из 5 флажков разного цвета?
- (1 балл) В гардеробе у девушки есть 7 видов блузок и 3 вида юбок. Сколько существует вариантов выбора костюма, если обычно он состоит из блузки и юбки?
- (2 балла) В вазе лежат 15 конфет, пять из которых шоколадные. Какова вероятность вытащить наугад: а) шоколадную конфету б) три шоколадные конфеты
- (4 балла) Дана выборка количества новорожденных в городе А на протяжении десяти дней: 56, 49, 51, 46, 48, 50, 46, 48, 49, 51. Найдите: а) объем выборки; б) размах выборки; в) моду, медиану, среднее значение выборки. Постройте гистограмму частот.
- (2 балла) В коробке лежат карточки, на которых записаны буквы слова ОСНОВАТЕЛЬНОСТЬ. Какова вероятность того, что наугад взятой карточке будет записана буква: а) О; б) Е?
- (2 балла) В классе 12 учащихся, из них 5 увлекаются классической музыкой. Найдите вероятность того, что из трех выбранных наугад учащихся а) двое - любители классической музыки б) не менее двух будут любителями классической музыки
- (1 балл) Решить уравнение: $A_x^2 = 132$

Расчетное время выполнения контрольной работы: 90 минут

Критерии оценки

Оценка	Количество баллов
5 «отлично»	7-6 баллов
4 «хорошо»	5 баллов
3 «удовлетворительно»	4 балла

Ответы

№	1 вариант	2 вариант
1	116	$\frac{19}{120}$
2	25	$20\frac{2}{3}$
3	1680; 210	154440; 70

4	120 способов	720
5	120 чисел	15 вариантов
6	12	21
7	а) $\frac{1}{6}$; б) $\frac{1}{66}$	а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{2}{91}$
8	а) 10; б) 6; в) мода=96;95;97 медиана=96 среднее=96	а) 10; б) 10; в) мода=46;48;49 медиана=49 среднее=49,4
9	а) $\frac{1}{4}$; б) $\frac{1}{3}$	а) 0,2; б) $\frac{1}{15}$
10	а) $\frac{C_8^2 \cdot C_{42}^3}{C_{50}^5}$; б) $\frac{1}{C_{50}^5} (C_8^2 \cdot C_{42}^3 + C_8^3 \cdot C_{42}^2 + C_8^4 \cdot C_{42}^1 + C_8^5)$	а) $\frac{C_5^2 \cdot 7}{C_{12}^3}$; б) $\frac{C_5^2 \cdot 7}{C_{12}^3} + \frac{C_5^3}{C_{12}^3}$
11	25	12

Контрольная работа № 11 «Уравнения и неравенства»

1 вариант

1. (4 балла) Проверьте, является ли число 0 корнем уравнения:

а) $8 - 3x - x^2 = (x - 4)(x + 2)$

б) $\sqrt{x^2 - 1} = x + 1$

в) $\log_2(x + 4)(x + 0,125) = \log_2 32 - 6$

г) $2^{x+3} = 6$ д) $\sin(x + \frac{\pi}{3}) = \frac{\sqrt{3}}{2}$

2. (1 балл) Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} y = x - 8, \\ y + x^2 + 6x = 0. \end{cases}$$

3. (1 балл) Решите неравенство: $2\left(x - \frac{1}{3}\right) + \frac{2 - x}{6} > \frac{3x - 2}{2}.$

4. (2 балла) Решите уравнения:

а) $(x^2 - 4)\sqrt{2x - 1} = 0$ б) $4 \cdot 4^x - 33 \cdot 2^x + 8 = 0$

Инструкция к выполнению: Решите системы уравнений, используя методы решения и свойства, запишите ответ. Каждое задание оценивается в 3 балла.

5. Решите систему уравнений методом подстановки:

а) $\begin{cases} x = 2y - 3 \\ 3x + 4y = 1 \end{cases}$ б) $\begin{cases} 8x - y = 5 \\ -9x + 2y = 4 \end{cases}$

6. Решите систему уравнений методом алгебраического сложения:

а) $\begin{cases} 5x - y = 4 \\ -2x + y = 5 \end{cases}$ б) $\begin{cases} 3x + 5y = 10 \\ 3x - 7y = 4 \end{cases}$

7. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 2^x + 3^y = 17 \\ 2^{x+1} - 2 \cdot 3^y = -2 \end{cases}$$

2 вариант

1. (4 балла) Проверьте, является ли число 1 корнем уравнения:

а) $3x^2 + 2x - 17 = (3x - 1)(x + 5)$

б) $\sqrt[3]{1 - 9x} = 2x$

в) $\log_3(29x - 2)(4x - 1) = 6 - \log_3 9$

г) $4^{x-1} = 3^{x-1}$ д) $\cos \frac{\pi x}{3} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

2. (1 балл) Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} x = 2 - y, \\ 2y^2 - 3x + 1 = 0. \end{cases}$$

3. (1 балл) Решите неравенство: $\frac{4-3y}{2} < \frac{8y+1}{6} + 15\left(y - \frac{2}{5}\right)$

4. (2 балла) Решите уравнения:

а) $(4x - 20)\sqrt{9 - x^2} = 0$ б) $18 \cdot 9^x + 9 \cdot 3^x - 5 = 0$

5. Решите систему уравнений методом подстановки:

а) $\begin{cases} 2x - 5y = 21 \\ y = 3x + 1 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x - 5y = 4 \\ 3x - 8y = -2 \end{cases}$

6. Решите систему уравнений методом алгебраического сложения:

а) $\begin{cases} x + 4y = -7 \\ x - 9y = 6 \end{cases}$ б) $\begin{cases} 3x - 4y = -5 \\ 6x + 4y = -1 \end{cases}$

7. Решите систему уравнений: $\begin{cases} x - y = 7 \\ \log^2(2x + y) = 3 \end{cases}$

Расчетное время выполнения контрольной работы: 90 минут

Критерии оценки

Оценка	Количество баллов
«5»	20-23 баллов
«4»	15-19 баллов
«3»	10-14 баллов

Ответы

№ задания	1 вариант	2 вариант
1	а) нет; б) нет; в) да; г) нет; д) да	а) нет; б) нет; в) да; г) да; д) нет
2	(-8;-16) или (1;-7)	(4,5;-2,5) или (1;1)
3	$x > -2$	$y > 0,4$
4	а) $x_1=2; x_2=-2; x_3=\frac{1}{2}$ б) $x_1=-2; x_2=3$	а) $x_1=5; x_2=3; x_3=-3$ б) $x=-1$
5	а) $\begin{cases} x = -1 \\ y = 1 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = 2 \\ y = 11 \end{cases}$	а) $\begin{cases} x = -2 \\ y = -5 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = -2 \\ y = -6 \end{cases}$
6	а) $\begin{cases} x = 3 \\ y = 11 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = 2\frac{1}{2} \\ y = \frac{1}{2} \end{cases}$	а) $\begin{cases} x = -3 \\ y = -1 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x = -\frac{2}{3} \\ y = \frac{3}{4} \end{cases}$
7	$\begin{cases} x = 3 \\ y = 2 \end{cases}$	$\begin{cases} x = 5 \\ y = -2 \end{cases}$

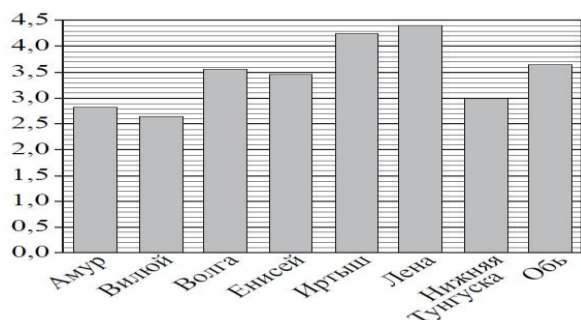
5.2 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

Экзаменационная работа

1 вариант

Обязательная часть

- (1 балл) В книжном магазине в августе продают пособия для подготовки к ЕГЭ со скидкой. Денис в мае заплатил за пособие 95 рублей, а Таня в августе за такое же пособие заплатила 57 рублей. Определите процент скидки.
- (1 балл) У студента Миши в тетради по математическому анализу всего 96 страниц, на 12 страницах записан справочный материал. Какова вероятность того, что Миша наугад откроет страницу, на которой нет справочного материала?
- (1 балл) На диаграмме приведены данные о длине восьми рек России (в тысячах километров). Первое место по длине занимает река Лена. На каком месте по длине находится река Амур?



4. (2 балла) Даны выражения и их значения. Установите соответствие между выражениями и значениями, которые им соответствуют.

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| А) $7^{\log_7 4}$ | 1) 2 |
| Б) $\frac{\sqrt{128}}{\sqrt{32}}$ | 2) 4 |
| В) $125^{-1/3}$ | 3) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ |
| Г) $\sin \frac{4\pi}{3}$ | 4) 0,2 |

5. (1 балл) Найдите значение $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg} \alpha$, если известно, что $\sin \alpha = \frac{2}{3}$, и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.

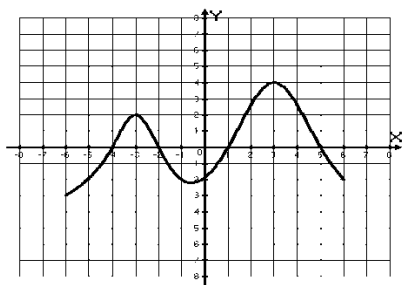
6. (2 балла) Даны уравнения и их корни. Установите соответствие между уравнениями и корнями, которые им соответствуют.

- | | |
|------------------------------|-------|
| А) $\frac{-x^2-4x}{x+4} = 0$ | 1) 8 |
| Б) $\sqrt{2x} - 4 = 0$ | 2) -1 |
| В) $4^{x+5} = 256$ | 3) 4 |
| Г) $\log_5(10x-15) = 2$ | 4) 0 |

7. (1 балл) Решите уравнение: $\cos 2x = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

Используя график функции $y = f(x)$ (см. рисунок ниже), определите и запишите ответ:

8. (1 балл) Наименьшее и наибольшее значение функции.
9. (1 балл) Промежутки возрастания и убывания функции.
10. (1 балл) При каких значениях x $f(x) \geq 0$.



11. (1 балл) Для развития бизнеса клиент взял в банке кредит под 15% годовых сроком на год. Какова сумма кредита, если ежемесячно он вносит одинаковую сумму – 5625 рублей? Ответ округлите до целых.

12. (1 балл) Решите уравнение: $\sqrt{x^2 - 9} = \sqrt{x - 3}$

13. (1 балл) Из жести сделан бак, он имеет форму прямоугольного параллелепипеда длиной 90 см, шириной 50 см и высотой 70 см. Сколько потребуется краски, чтобы покрасить бак без крышки, если для покраски 1 дм^2 нужно 3 г краски?

14. (1 балл) Напишите уравнение касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0 : $f(x) = x - 3x^2$, $x_0 = 2$.

Дополнительная часть

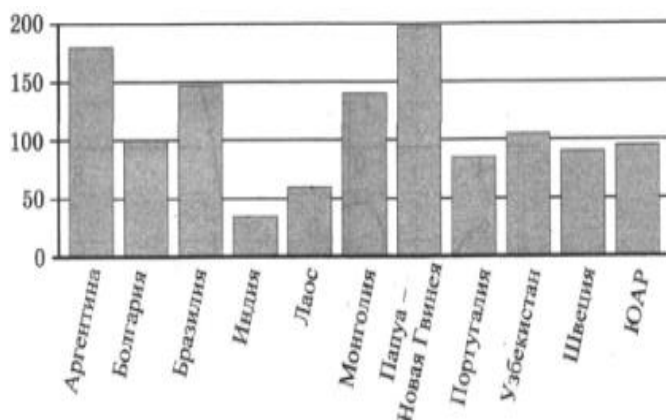
При выполнении заданий 15-18 запишите ход решения и полученный ответ. Каждое задание оценивается в 3 балла.

15. Решите тригонометрическое уравнение: $3\sin^2 x - 5\sin x - 2 = 0$.
16. Найдите промежутки возрастания функции $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 36x$.
17. В сосуд цилиндрической формы была налита вода до уровня 80 см, ее перелили во второй цилиндрический сосуд, у которого радиус основания в 4 раза больше, чем у первого. На каком уровне будет вода во втором сосуде? Ответ дайте в см.
18. Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной прямыми $x = 2$, $x = 4$, $f(x) = x^3$.

2 вариант

Обязательная часть

1. (1 балл) Ивану Кузьмичу начислена заработная плата 20000 рублей. Из этой суммы вычитается налог на доходы физических лиц в размере 13%. Сколько рублей он получает после уплаты подоходного налога?
2. (1 балл) В сборнике билетов по географии всего 40 билетов, в 18 из них встречается вопрос о странах Европы. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете встретится вопрос о странах Европы.
3. (1 балл) На диаграмме показано распределение выплавки меди в 11 странах мира (в тысячах тонн) за 2006 год. Среди представленных стран первое место по выплавке меди занимала Папуа – Новая Гвинея, одиннадцатое место – Индия. Какое место занимал Узбекистан?



4. (2 балла) Даны выражения и их значения. Установите соответствие между выражениями и значениями, которые им соответствуют.

- | | |
|------------------------------------|-------------------------|
| А) $8^{\log_8 3} + 3$ | 1) 0,5 |
| Б) $\frac{\sqrt{343}}{5\sqrt{28}}$ | 2) 6 |
| В) $16^{-1/4}$ | 3) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ |
| Г) $\cos \frac{11\pi}{6}$ | 4) 0,7 |

5. (1 балл) Найдите значение $\sin \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, $\operatorname{ctg} \alpha$, если известно, что $\cos \alpha = -0,8$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

6. (2 балла) Даны уравнения и их корни. Установите соответствие между уравнениями и корнями, которые им соответствуют.

- | | |
|---------------------------------|--------|
| А) $\frac{x^2 - 25}{x - 5} = 0$ | 1) - 5 |
| Б) $\sqrt{3x} - 6 = 0$ | 2) 6 |
| В) $6^{x+9} = 216$ | 3) - 6 |
| Г) $\log_4 (2x + 52) = 3$ | 4) 12 |

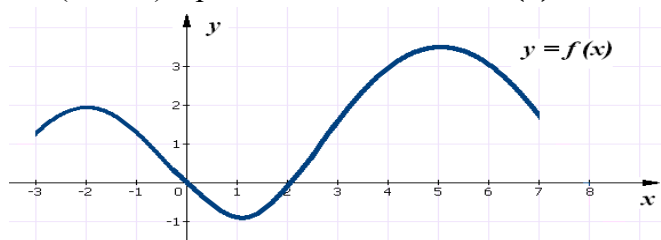
7. (1 балл) Решите уравнение: $\sin 3x = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

Используя график функции $y = f(x)$ (см. рисунок ниже), определите и запишите ответ:

8. (1 балл) Наименьшее и наибольшее значение функции.

9. (1 балл) Промежутки возрастания и убывания функции.

10. (1 балл) При каких значениях x $f(x) \leq 0$.



11. (1 балл) Для развития бизнеса клиент взял в банке кредит под 16% годовых сроком на год. Какова сумма кредита, если ежемесячно он вносит одинаковую сумму – 5725 рублей? Ответ округлите до целых.

12. (1 балл) Решите уравнение: $\sqrt{x^2 - 25} = \sqrt{x - 5}$.

13. (1 балл) Из жести сделан бак, он имеет форму прямоугольного параллелепипеда длиной 80 см, шириной 40 см и высотой 60 см. Сколько потребуется краски, чтобы покрасить бак, если для покраски 1 дм^2 нужно 3 г краски?

14. (1 балл) Напишите уравнение касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0 : $f(x) = x^2 + x + 1$, $x_0 = 1$.

Дополнительная часть

При выполнении заданий 15-18 запишите ход решения и полученный ответ. Каждое задание оценивается в 3 балла.

15. Решите тригонометрическое уравнение: $2\cos^2 x + 5\cos x - 3 = 0$.

16. Найдите промежутки убывания функции $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 36x$.

17. В сосуд цилиндрической формы была налита вода до уровня 80 см. Ее перелили во второй цилиндрический сосуд, у которого радиус основания в 2 раза больше, чем у первого. На каком уровне будет вода во втором сосуде? Ответ дайте в см.

18. Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной прямыми $x = 3$, $x = 4$, $f(x) = x^3$.

Критерии оценки

Оценка	Число баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	17-21
«4» (хорошо)	22-24 (не менее одного задания из дополнительной части)
«5» (отлично)	25-28 (не менее двух заданий из дополнительной части)

Ответы

№	1 вариант	2 вариант
1	40%	27400 руб
2	$\frac{7}{8}$	0,45
3	7	5
4	A-2; Б-1; В-4; Г-3	A-2; Б-4; В-1; Г-3
5	$\cos \alpha = \frac{\sqrt{5}}{3}$; $\operatorname{tg} \alpha = \frac{2}{5}$; $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{5}{2}$	$\sin \alpha = 0,6$; $\operatorname{tg} \alpha = -\frac{3}{4}$; $\operatorname{ctg} \alpha = -\frac{4}{3}$
6	A-4; Б-1; В-2; Г-3	A-1; Б-4; В-3; Г-2

7	$x = \pm \frac{\pi}{12} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	$x = (-1)^n \frac{\pi}{9} + \frac{\pi n}{3}, n \in \mathbb{Z}$
8	Наибольшее: 4 Наименьшее: -3	Наибольшее: 3,5 Наименьшее: -1
9	Функция возрастает при $x \in [-6; -3) \cup (-0,5; 3)$; убывает при $x \in (-3; -0,5) \cup (3; 6]$	Функция возрастает при $x \in [-3; -2) \cup (1; 5)$; убывает при $x \in (-2; 1) \cup (5; 7]$
10	$f(x) \geq 0$ при $x \in (-4; -2) \cup (1; 5)$	$f(x) \leq 0$ при $x \in (0; 2)$
11	60000 руб	60000 руб
12	$x = 3$	$x = 5$
13	723 грамма	528 грамм
14	$y = -11x + 12$	$y = 3x$
15	$x = (-1)^{n+1} \arcsin \frac{1}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	$x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
16	$x \in (-\infty; -2) \cup (3; \infty)$	$x \in (-2; 3)$
17	5 см	20 см
18	60 кв. ед.	$43\frac{3}{4}$ кв. ед.

5.3 Оценочные материалы профессионально ориентированного содержания

№ раздела, темы	Коды образовательных результатов (ЛР, МТР, ПР, ОК, ПК)	Варианты междисциплинарных заданий
Раздел № 1 Повторение курса математики основной школы Тема Решение систем уравнений методом Гаусса	ПРy 2, ЛР 13 МР 9, ОК 01 -04 ПК 1.1.	Задание 1. При расчете сложной цепи постоянного тока получилась следующая система уравнений: $\begin{cases} 7,5 I_1 + 2 I_2 + 5 I_3 = 100 \\ 2 I_1 + 12,5 I_3 - 10 I_3 = 120 \\ 5 I_1 - 10 I_2 + 25 I_3 = 0 \end{cases}$ Решите данную систему методом Гаусса.
Тема Комплексные числа	ПРy 2, ЛР 13, МР 9, ОК 01 - 04 ПК 1.1.	Задание 1. По закону Ома вычислите комплексный ток в цепи: $I = \frac{U}{Z} = \frac{220}{26,7 + j 13,4}$
Раздел № 3 Показательная функция Тема Показательные уравнения	ПРб 4, 8, ПРy 2, ЛР 13, МР 5, 9 ОК 01 -04 ОК 09 ПК 1.1.	Задание 1. Найти наибольший положительный корень уравнения $e^x - 10x = 0$ с точностью 10^{-4} , используя метод итераций. Корни отделить графически. Рассмотреть простейшее решение в системе MathCad.
Раздел № 4 Логарифмы Тема Логарифмические уравнения	ПРб 8, ПРy 2, ЛР 13, МР 5, 9, ОК 01- 04, 09 ПК 1.1.	Задание 1. Найти наибольший положительный корень уравнения $4x - 5 \ln x = 5$ с точностью 10^{-4} , используя метод итераций. Корни отделить графически. Рассмотреть простейшее решение в системе MathCad.
Раздел 8. Начала математического анализа. Тема Физический смысл производной	ПРy 4, ЛР 13, МР 3 МР 9, ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 1.1.	Задание 1. Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента времени $t = 0$, задается формулой $Q = 3t^2 - 3t + 4$. Определить силу тока в конце 6-й секунды.

Тема Определённый интеграл. Задачи практического содержания	ПРy 4, ЛР 13, МР 3 МР 9 ОК 01 ОК 02, ОК 03, ОК 04 ОК 09 ПК 1.1.	Задание 1. Сила тока в проводнике меняется со временем по закону $I=2+3t^2$. Определить, какое количество электричества проходит через поперечное сечение проводника за время от 2 до 5 секунд.
Раздел 9. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей Тема Математическая статистика	ПРy 5 ЛР 13 МР 3 МР 9 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 3.3.	Задание 1. При индивидуальном анкетном опросе группа из пяти экспертов в результате генерации подала 26 предложений, относящихся к объекту экспертизы, некоторые из которых по содержанию совпадают друг с другом. При этом $n_5^{(5)}=10$ предложений выдвинуты всеми экспертами (очевидные); $n_5^{(4)}+n_5^{(3)}=4+3=7$ предложений выдвинуты большинством экспертов, но не всеми, в данном случае тремя и четырьмя (известные); $n_5^{(2)}=6$ предложений выдвинуты меньшинством, в данном случае, двумя экспертами (неочевидные) и $n_5^{(1)}=3$ предложения выдвинуты (каждое) лишь одним экспертом (особые). Спрашивается, сколько ещё экспертов k следует опросить, чтобы вероятность P_{m+k} появления содержательно нового предложения стала меньше $\alpha=0,05$?