

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Принято
Учебно-методической комиссией
института среднего
профессионального образования
Протокол № 2 от «07» сентября 2023 г.


Институт среднего
профессионального образования
О.С. Гаврилова
«08» сентября 2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ЕН.01 Математика

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности среднего профессионального образования

**23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов
автомобилей**

базовый уровень подготовки

Профиль получаемого профессионального образования:
Технологический

Квалификация выпускника

специалист

Форма обучения

очная

Ставрополь, 2023

Рассмотрена и одобрена
на заседании цикловой комиссии
математических дисциплин и
информационных технологий

Протокол № 1 от «31» августа 2023г.

председателя цикловой комиссии

А.В. Скорочкина

подпись

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.01 Математика предназначена для реализации в пределах освоения образовательной программы СПО по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей на базе основного общего образования с одновременным получением среднего общего образования в соответствии с технологическим профилем получаемого профессионального образования.

Программа разработана с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 № 1568) и Примерной рабочей программы дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций, утвержденной на заседании Совета по оценке содержания и качества примерных рабочих программ общеобразовательного и социально-гуманитарного циклов среднего профессионального образования (протокол № 14 от «30» ноября 2022 г.).

Организация-разработчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет»

Разработчик:

Мелеспко С.В., преподаватель
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность



подпись

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ЕН.01 Математика»

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ЕН.01 Математика» является обязательной частью математического и общего естественнонаучного цикла ОПОП в соответствии с ФГОС по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02	Анализировать сложные функции и строить их графики	Основные математические методы решения прикладных задач
	Выполнять действия над комплексными числами	основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики
	вычислять значения геометрических величин	Основы интегрального и дифференциального исчисления
	Производить операции над матрицами и определителями	Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности
	Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики	
	Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений	
	Решать системы линейных уравнений различными методами	

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	54
в т.ч. в форме практической подготовки	2
в том числе:	
теоретическое обучение	30
практические занятия	24
Самостоятельная работа	6
Промежуточная аттестация в 3 семестре	Зачет с оценкой

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование раздела и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует компонент программы
		Обязат. часть ОП	
РАЗДЕЛ 1. Математический анализ		18	
Тема 1.1 Функция одной независимой переменной и ее характеристики	Содержание учебного материала	6	OK 01 OK 02
	1. Введение. Цели и задачи предмета.	2	
	2. Функция одной независимой переменной и способы ее задания. Характеристики функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции.	2	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие «Построение графиков реальных функций с помощью геометрических преобразований».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 1.2 Предел функции. Непрерывность функции	Содержание учебного материала	8	OK 01 OK 02
	1. Определение предела функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции. Исследование функции на непрерывность.	4	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие «Нахождение пределов функций с помощью замечательных пределов».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 1.3 Дифференциальное и интегральное исчисления	Содержание учебного материала	4	OK 01 OK 02
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие «Вычисление производных функций».	4	
	Практическое занятие «Применение производной к решению практических задач». Практическое занятие «Нахождение неопределенных интегралов различными методами».		
	Практическое занятие «Вычисление определенных интегралов».		
	Практическое занятие «Применение определенного интеграла в практических задачах».		
	Самостоятельная работа обучающихся		

РАЗДЕЛ 2 Основные понятия и методы линейной алгебры		12	
Тема 2.1 Матрицы и определители	Содержание учебного материала	8	OK 01 OK 02
	Матрицы, их виды. Действия над матрицами. Умножение матриц, обратная матрица. Определители n-го порядка, их свойства и вычисление. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителей в сумму алгебраических дополнений.	4	
	В том числе практических занятий	4	
	Практическое занятие «Действия с матрицами».	2	
	Практическое занятие «Нахождение обратной матрицы»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.2 Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	Содержание учебного материала	4	OK 01 OK 02
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие «Решение систем линейных уравнений методами линейной алгебры».	2	
	Практическое занятие «Решение СЛАУ различными методами».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
РАЗДЕЛ 3 Основы дискретной математики		6	
Тема 3.1 Множества и отношения	Содержание учебного материала	4	OK 01 OK 02
	Элементы и множества. Задание множеств. Операции над множествами и их свойства. Отношения и их свойства.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие «Выполнение операций над множествами».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 3.2 Основные понятия теории графов	Содержание учебного материала	2	OK 01 OK 02
	Основные понятия теории графов	2	
	В том числе практических занятий		
	Самостоятельная работа обучающихся		
РАЗДЕЛ 4 Элементы теории комплексных чисел		10	
Тема 4.1 Комплексные числа и действия над ними	Содержание учебного материала	6	OK 01 OK 02
	Комплексное число и его формы. Действия над комплексными числами в различных формах	4	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие «Комплексные числа и действия над ними»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
РАЗДЕЛ 5 Основы теории вероятностей и математической статистики		14	

Тема 5.1 Вероятность. Теорема сложения вероятностей	Содержание учебного материала	6	OK 01 OK 02
	Понятия события и вероятности события. Достоверные и невозможные события. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	4	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие «Решение практических задач на определение вероятности события».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 5.2 Случайная величина, ее функция распределения	Содержание учебного материала	4	OK 01 OK 02
	Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие «Решение задач с реальными дискретными случайными величинами».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 5.3 Математическое ожидание и дисперсия случайной величины	Содержание учебного материала	4	OK 01 OK 02
	Характеристики случайной величины	4	
	В том числе практических занятий		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Промежуточная аттестация			
Всего:		60	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Учебная аудитория для проведения занятий всех видов (в т.ч. практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Кабинет математики

специализированная мебель на 72 посадочных места, видео проектор – 1 шт., персональный компьютер – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:

Читальный зал научной библиотеки

Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета..

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1 Основные печатные издания

1. Григорьев В.П. Математика / В.П. Григорьев, Т.Н. Сабурова. – Москва: Академия, 2020. – 368 с.

2. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 326 с.

3.2.2 Основные электронные издания

1. Антонов, В. И. Элементарная и высшая математика : учебное пособие для спо / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-8759-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208562> (дата обращения: 28.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511565> (дата обращения: 24.08.2023).

3. Введение в алгебру и математический анализ / Е. А. Павлов, О. И. Рудницкий, А. И.

Фурменко, Т. М. Шамилев. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 68 с. — ISBN 978-5-507-44893-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276665> (дата обращения: 28.07.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Дорофеева, А. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Дорофеева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 400 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15555-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512130> (дата обращения: 24.08.2023).

5. Кытманов, А. М. Математика / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-47937-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/333293>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.3 Дополнительные источники

1. Дорофеева, А. В. Математика. Сборник задач : учебно-практическое пособие для среднего профессионального образования / А. В. Дорофеева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 176 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15556-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512131> (дата обращения: 24.08.2023).

2. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 755 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16211-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530620> (дата обращения: 24.08.2023).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Перечень знаний, формируемых в рамках учебной дисциплины		
<ul style="list-style-type: none"> – Основные математические методы решения прикладных задач; – основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; – Основы интегрального и дифференциального исчисления; Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности 	Полнота продемонстрированных знаний и умение применять их при выполнении практических работ	Проведение устных опросов, письменных контрольных работ
Перечень умений, формируемых в рамках учебной дисциплины		
<ul style="list-style-type: none"> – Анализировать сложные функции и строить их графики; – Выполнять действия над комплексными числами; 	Выполнение практических работ в соответствии с заданием	Проверка результатов и хода выполнения практических

<ul style="list-style-type: none">– вычислять значения геометрических величин;– Производить операции над матрицами и определителями;– Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики;– Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений; Решать системы линейных уравнений различными методами		работ
---	--	-------

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.01 Математика

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности среднего профессионального образования

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей
базовый уровень подготовки

Профиль получаемого профессионального образования:
технологический

Квалификация выпускника
специалист

Форма обучения
очная

Ставрополь, 2023 год

1. Результаты обучения, регламентированные ФГОС СОО

Содержание учебной дисциплины ЕН.01 Математика направлено на достижение всех личностных (далее – ЛР), метапредметных (далее – МР) и предметных (далее – ПР) результатов обучения, регламентированных ФГОС СОО.

Личностные результаты отражают:

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.

Метапредметные результаты отражают:

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.

Предметные результаты на базовом уровне отражают:

ПР6 01. Сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке.

ПР6 02. Сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий.

ПР6 03. Владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

ПР6 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.

ПР6 05. Сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа.

ПР6 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.

ПР6 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.

ПР6 08. Владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Предметные результаты на углубленном уровне отражают:

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.

2. Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине ЕН.01 Математика

Цель фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля

и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математика».

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и итоговой аттестации в форме экзамена.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины «Математика».

В результате оценки осуществляется проверка следующих объектов:

№ п/п	Раздел	Объекты оценивания	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	№ задания
1.	Введение. Раздел 1. Алгебра	Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении специальностей СПО. Выполнение арифметических действий над числами; нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы. Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов.	Опрос по формулам, контрольная работа	№ 1
2.	Раздел 2. Основы тригонометрии	Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением. Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них. Изучение основных формул тригонометрии. Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений.	Опрос по формулам, контрольная работа	№ 2
3.	Раздел 3. Функции, их свойства и	Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. Ознакомление с	Контрольная работа, опрос по таблице	№ 3 № 4

	графики	<p>понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. Нахождение области определения и области значений функции. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум. Ознакомление с понятием сложной функции. Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств. Выполнение преобразования графиков.</p>	элементарных функций.	
4.	<p>Раздел 4. Начало математического анализа. Интеграл и его применение.</p>	<p>Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов, предела последовательности, суммы бесконечного числового ряда. Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p> <p>Ознакомление с понятием производной. Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной. Составление уравнения касательной в общем виде. Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.</p> <p>Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона — Лейбница. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Решение задач на применение</p>	<p>Опрос по таблице производных, опрос по формулам таблицы интегралов, контрольная работа</p>	№ 5

		интеграла для вычисления физических величин и площадей.		
5.	Раздел 5. Уравнения и неравенства	Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений. Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем. Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.	Контрольная работа	№ 6
6.	Раздел 6. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей	Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач. Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения. Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления. Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей. Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий. Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками. Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.	Контрольная работа	№ 7 № 8
7.	Раздел 7. Геометрия	Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов. Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств. Ознакомление с видами тел вращения,	Самостоятельная работа, контрольная работа,	№ 9 № 10 № 11

	<p>формулирование их определений и свойств. Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере. Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей.</p> <p>Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами. Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии. Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов. Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел.</p> <p>Ознакомление с понятием вектора. Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами. Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.</p>		
--	--	--	--

2.1. Фонды оценочных средств в виде междисциплинарных заданий. Направлены на контроль качества и управление процессами достижения ЛР, МР и ПР, а также создание условий для формирования ОК у обучающихся посредством промежуточной аттестации. ФОС разрабатываются с опорой на синхронизированные образовательные результаты, с учетом профиля обучения, уровня освоения общеобразовательной дисциплины ЕН.01 Математика и профессиональной направленности образовательной программы по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Практико-ориентированные задания

№ раздела, темы	Коды образовательных результатов (ЛР, МТР, ПР, ОК, ПК)	Варианты междисциплинарных заданий
<p>Раздел 1. Повторение курса математики основной школы.</p>	ПРБ 1 ПРБ 6 ПРБ 8 ПРУ 3 ЛР 09 ЛР 13	<p>Питательность одного кг сена 0,42, а силоса – 0,20 кормовой единицы. Сено содержит 85, а силос – 27% сухого вещества. Сколько следует дать корове в сутки сена и сколько силоса, если она с этими кормами должна получить около 6 кормовых единиц и около 9 кг сухих веществ?</p>
<p>Тема «Числа и вычисления. Выражения и преобразования»</p>	МР 03 МР 05 МР 07 ОК 01 ОК 03	<p>Задание 1 Стойловое помещение коровника на 200 животных имеет прямоугольную форму и следующие размеры: длина – 66 м, ширина – 21 м. Вычислите площадь коровника. Определите, сколько м² приходится на одно животное.</p> <p>Задание 2* Лекарственный препарат стоит 500 рублей. В следующем месяце скидка на него составит 10%. Какая цена будет у препарата в следующем месяце?*</p> <p>*Допустимо выполнение задания с использованием программного продукта MSExcel</p>
<p>Тема: «Логарифмы. Логарифмическая функция». «Логарифм числа. Применение логарифма при решении задач.»</p>	ПРБ 1 ПРУ 3 ЛР 09 ЛР 13 МР 01 МР 07 ОК 01	<p>Задание 1 В начальный момент времени было 8 бактерий, через 2 ч после помещения бактерий в питательную среду их число возросло до 100. Через сколько времени с момента помещения в питательную среду следует ожидать колонию в 500 бактерий?</p> <p>Задание 2 Количество так называемого "поддерживающего" корма (т. е. то наименьшее количество его, которое лишь пополняет траты организма на теплоотдачу, работу внутренних органов, восстановление отмирающих клеток и т. п.) В отличие от "продуктивного" корма, т. е. части корма, идущей на выработку продукции животного, ради которой оно содержится.] пропорционально наружной поверхности тела животного. Зная это, определите калорийность поддерживающего корма для вола, весящего 420 кг, если при тех же условиях вол 630 кг весом нуждается в 13 500 калориях.</p>
<p>Раздел 4. Функции, их свойства и графики</p>	ПРБ 02 ПРБ 04	

Тема. «Функции, их свойства и графики»	ПРу 02 ЛР 05 ЛР 08 ЛР 10 МР 03 МР 07 МР 08 ОК 1	Задание 1. Производственная функция коммерческого предприятия имеет вид $f = 10\sqrt{x_1}\sqrt{x_2}$, где f - товарооборот, тыс. руб.; x_1 - производственная площадь, м ; x_2 - численность работников, сотни человек. Рассмотрите изокванту уровня y_0 и найдите точку C_1 и точку C_2 . Сделайте вывод о возможности замены ресурсов. Полученные результаты изобразите графически.
Раздел 5. 6. Начала математического анализа. Интеграл и его применение		
Тема. Применение производной	ПР6 01 ПР6 05 ПРу 02 ПРу 03 ПРу 04 ЛР 05 ЛР 09 ЛР 13 МР 01 МР 04 МР 09 ОК 1	Задание 1. В результате значительной потери крови содержание железа в крови уменьшилось на 210 мг. Недостаток железа вследствие его восстановления с течением времени t уменьшается по закону $y = 210^{-\frac{x}{7}}$ мг. (t -сутки). Найти зависимость скорости восстановления 12 железа в крови от времени. Вычислить эту скорость в момент $t = 0$ и через 7 суток. Задание 2. Зависимость между массой вещества M (г), полученной в некоторой химической реакции, и временем t (с) выражается уравнением: $M = 5t^2 + 6t$. Найти скорость реакции.
Тема. Интеграл и его применение	ОК 2 ОК 7	Задание 1. Аквариум имеет форму прямоугольного параллелепипеда. Найдём силу давления воды (плотность воды 1000 кг/м^3), наполняющей аквариум, на одну из его вертикальных стенок, размеры которой $0,4 \text{ м} \times 0,7 \text{ м}$.
Раздел 9. Прямые и плоскости в пространстве.	ПРБ 1 ПРБ 2 ПРБ 3 ПРБ 4 ПРБ 5	Задание 1. Прочитать текст, выписать все математические термины «Термином сгибание, flexio, обозначают движение одного из костных рычагов вокруг фронтальной оси, при котором угол между сочленяющимися костями уменьшается. Например, когда человек садится, при сгибании в коленном суставе уменьшается угол между <u>бедром</u> и <u>голенью</u> . Движение в противоположном направлении, то есть, когда происходит выпрямление конечности или туловища, а угол между костными рычагами увеличивается, называется разгибанием, extensio
Тема «Основные понятия стереометрии»	ПРБ 6 ПРБ 7 ПРБ 8 ПРУ 1 ПРУ 2 ПРУ 3 ПРУ 4 ПРУ 5 ЛР 09 ЛР 13 МР 03 МР 04 МР 07 ОК 01 ОК 02	В зависимости от геометрии сустава различают плоские, блоковидные, цилиндрические, мышечковые, шаровидные и другие типы суставов» Задание 2. При лечении животного можно применять

		<p>следующие медикаменты: таблетки, микстура, капли. Сколькими способами можно составить лечение заболевшего животного таблетками (2 наименования), микстурой (1 наименование), каплями (3 наименования), если всего имеется: таблетки – 7 наименований, микстура – 9 наименований, капли – 4 наименования.</p>																
<p>Тема «Событие, вероятность события»</p>		<p>Задание 1. Из слова «Животновод» наугад выбирается одна буква. Какова вероятность того, что это согласная буква?</p> <p>Задание 2. В помещении ветеринарной клиники находятся 12 посетителей с собаками, 6 посетителей с котятами и 2 посетителя с черепахами. Определить вероятность того, следующий посетитель, обратившийся к ветеринару, будет с котенком.</p>																
<p>Тема «Задачи математической статистики»</p>		<p>Задание 1. На основании данных за отчетный год о производстве молока и количестве коров на молочно-товарных фермах определите: а) средний удой на одну корову; б) среднее число коров, закрепленных за одной дояркой.</p> <table border="1" data-bbox="722 1043 1385 1328"> <thead> <tr> <th>№ фермы</th> <th>Валовой надой молока, ц</th> <th>Удой молока на одну корову, кг</th> <th>Число коров, закрепленных за одной дояркой, голов</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>650</td> <td>3200</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>600</td> <td>2800</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>400</td> <td>2500</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	№ фермы	Валовой надой молока, ц	Удой молока на одну корову, кг	Число коров, закрепленных за одной дояркой, голов	1	650	3200	30	2	600	2800	22	3	400	2500	20
№ фермы	Валовой надой молока, ц	Удой молока на одну корову, кг	Число коров, закрепленных за одной дояркой, голов															
1	650	3200	30															
2	600	2800	22															
3	400	2500	20															
<p>Тема «Задачи математической статистики»</p>	<p>ЛР 05 ЛР 06 ЛР 07 ЛР 09 ЛР 13 МР 01 МР 02 МР 03 МР 04 МР 05 МР 07 МР 08 МР 09 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 07</p>	<p>Деловая игра «Один день животновода» * *Обоснованное использование компьютерных программ обязательно</p>																

3. Банк контрольно-измерительных материалов

3.1. Задания для проведения текущего контроля

ЗАДАНИЕ № 1

Тема «Преобразование алгебраических выражений»

Вариант 1

1. Найти значение выражения:

$$\left(\frac{23}{3} - 6 \frac{8}{15} \cdot \frac{5}{14}\right) : \left(8,75 \cdot \frac{6}{21} - 1 \frac{1}{6}\right) + \frac{7}{18} : \frac{14}{27}$$

2. Вычислить:

$$2^{-3} + 3 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^0 - \left(\frac{1}{9}\right)^{-2}$$

3. Упростить выражение:

$$\sqrt{ab} * \sqrt[3]{a} \sqrt[5]{5b^3} : \sqrt[4]{\frac{5a^3b^4}{125a^7}}$$

4. Вычислить значения логарифмов:

а). $\log_{27} \log_5 125$ б). $4^{2+\log_6 2}$

5. Найти значение выражения:

$$\frac{\log_4 3 - \log_4 75}{\log_4 45 + 2\log_4 3}$$

Вариант 2

1. Найти значение выражения:

$$1 \frac{7}{20} : 2,7 + 2,7 : 1,35 + (0,4 : 2 \frac{1}{2}) \cdot \left(4,2 - 1 \frac{3}{40}\right)$$

2. Вычислить:

$$\left(\frac{4}{5}\right)^{-2} - \left(\frac{1}{64}\right)^{\frac{1}{3}} + 4 \cdot 5^0$$

3. Упростить выражения:

$$\sqrt[3]{16ab^{12}} : \sqrt[3]{2a^4b^9}$$

4. Вычислить значения логарифмов:

а). $\log_2 \log_5 \sqrt[8]{5}$ б). $2^{2-\log_4 5}$

5. Найти значение выражения:

$$\frac{\log_5 27 - 2\log_5 3}{\log_5 45 + \log_5 0,2}$$

Вариант 3

1. Найти значение выражения:

$$\left(7 \frac{2}{3} - 6 \frac{8}{15} \cdot \frac{5}{14}\right) : \left(8,75 \cdot \frac{2}{7} - 1 \frac{1}{6}\right) + \frac{7}{18} : \frac{14}{27}$$

2. Вычислить: $\left(\frac{1}{5}\right)^0 + \left(\frac{1}{4}\right)^{-\frac{1}{2}} - 3 \cdot 2^{-3}$

3. Упростить выражения:

$$\sqrt[5]{\frac{n^4}{8m^3}} : \sqrt[5]{\frac{4m^2}{n}}$$

4. Вычислить значения логарифмов:

a). $\log_{\sqrt{2}} \log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{9}$

б). $16^{0,5+\log_8 5}$

5. Найти значение выражения:

$$\frac{2 \log_{0,3} 4 + \log_{0,3} 0,5}{\log_3 6 - \log_{0,3} 12}$$

Вариант 4

1. Найти значение выражения:

$$\left(\frac{1}{2} - 0,375\right) : 0,125 + \left(\frac{5}{6} - \frac{7}{12}\right) : (0,358 - 0,108)$$

2. Вычислить: $\frac{1}{4} \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^{-2} - \left(\frac{1}{7}\right)^0 - 3^{-3}$

3. Упростить выражение: $\sqrt[5]{\frac{8c^2}{d}} : \sqrt[5]{\frac{d^9}{4c^3}}$

4. Вычислить значение логарифмов:

a). $\log_{\frac{1}{3}} \log_3 27$

б). $49^{0,5+\log_7 5}$

5. Найти значение выражения: $\frac{3 \log_7 2 - \log_7 24}{\log_7 3 + \log_7 9}$

ЗАДАНИЕ № 2

Тема: «Преобразования простейших тригонометрических выражений Тригонометрические уравнения»

Вариант 1

1. Решить уравнение: $\sin\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$

2. Решить уравнение: $2 \cos^2 x - \sin x - 1 = 0$

3. Найти $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$

4. Вычислить: $\frac{5 \cos 29^\circ}{\sin 61^\circ}$

5. Найти значение выражения: $\frac{\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) \cdot \sin(\pi - \alpha)}{\cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$

Вариант 2

1. Решить уравнение: $\operatorname{tg}\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) = -1$

2. Решить уравнение: $2 \sin^2 x - \cos x - 1 = 0$

3. Найти $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{5}{\sqrt{26}}$ и $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$

4. Вычислить: $\frac{14 \sin 19^\circ}{\sin 341^\circ}$

5. Найти значение выражения: $\frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)}{\cos(\pi - \alpha) \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}$

Вариант 3

1. Решить уравнение: $\cos\left(2x + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$

2. Решить уравнение: $3 \cos^2 x - \sin x - 1 = 0$

3. Найти $3 \cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{2\sqrt{2}}{3}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$

4. Вычислить: $\frac{5 \operatorname{tg} 163^\circ}{\operatorname{tg} 17^\circ}$

5. Найти значение выражения $\frac{3 \sin(\alpha + 2\pi) - 2 \cos(\frac{\pi}{2} + \alpha)}{2 \sin(\alpha - 2\pi)}$

Вариант 4

1. Решить уравнение: $\cos(3x + \pi) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$

2. Решить уравнение: $4 \cos x - \sin^2 x - 4 = 0$

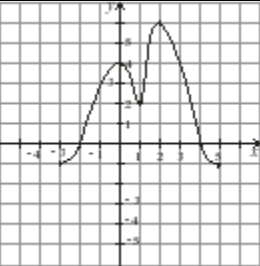
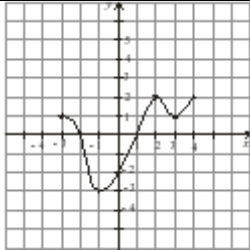
3. Найти $5 \sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{2\sqrt{6}}{5}$ и $\alpha \in (\frac{3\pi}{2}; 2\pi)$

4. Вычислить: $\frac{14 \sin 409^\circ}{\sin 49^\circ}$

5. Найти значение выражения: $\frac{\operatorname{tg}(\pi - \alpha)}{\cos(\pi + \alpha)} \cdot \frac{\sin(\frac{3\pi}{2} + \alpha)}{\operatorname{tg}(\frac{3\pi}{2} + \alpha)}$

ЗАДАНИЕ 3

Тема «Функции, их свойства и графики»

I вариант	II вариант
<p>1. По графику функции $y = f(x)$ укажите:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) область определения функции; 2) нули функции; 3) четность функции; 4) промежутки постоянного знака функции; 5) точки максимума и минимума функции; 6) промежутки монотонности; 7) наибольшее и наименьшее значения функции; 8) область значений функции. 	
	
<p>2. Исследуйте функцию $y = x^2 - 4x + 3$ и постройте ее график.</p>	<p>2. Исследуйте функцию $y = -x^2 - 2x + 3$ и постройте ее график.</p>
<p>3. Постройте график функции $y = 3(x+2)^2 - 4$, используя преобразование графиков.</p>	<p>3. Постройте график функции $y = -(x-4)^2 + 3$, используя преобразование графиков.</p>

ЗАДАНИЕ 4

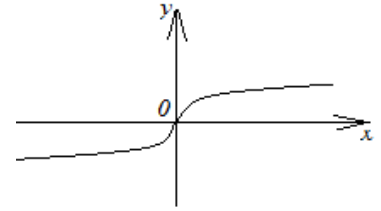
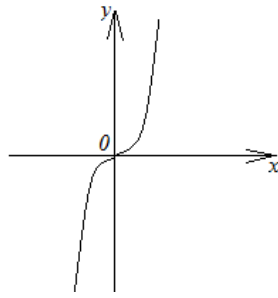
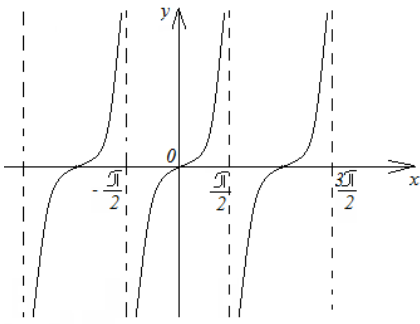
Тема «Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции»

По графику назвать класс функции, записать аналитически, перечислить свойства.

Вариант 1

Вариант 10

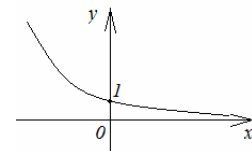
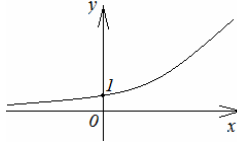
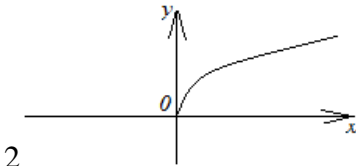
Вариант 19



Вариант

Вариант 11

Вариант 20

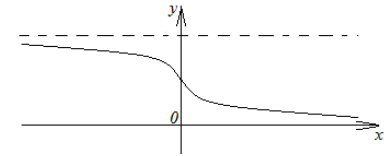
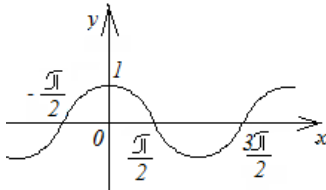
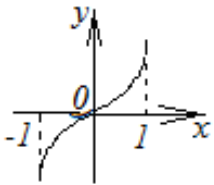


2

Вариант 3

Вариант 12

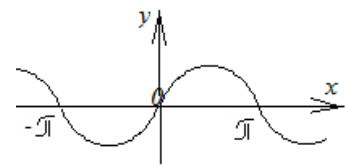
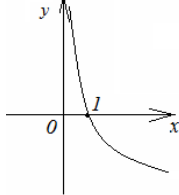
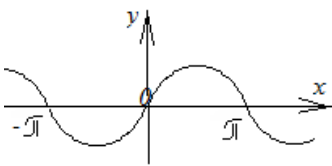
Вариант 21



Вариант 4

Вариант 13

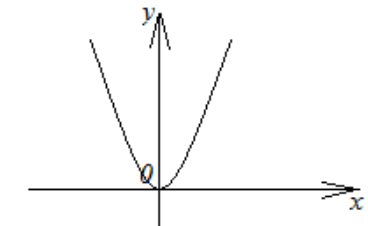
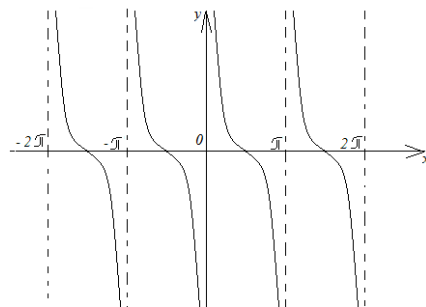
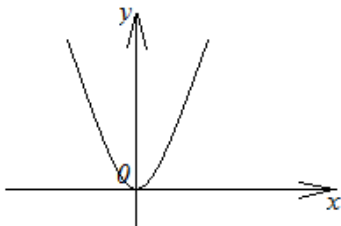
Вариант 22



Вариант 5

Вариант 14

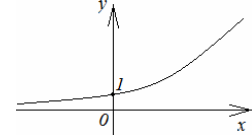
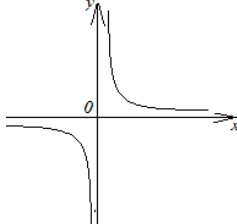
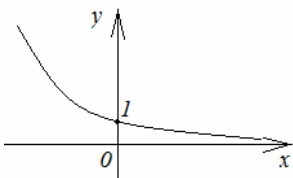
Вариант 23



Вариант 6

Вариант 15

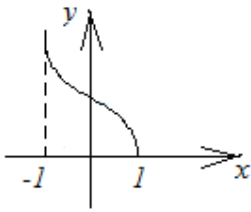
Вариант 24



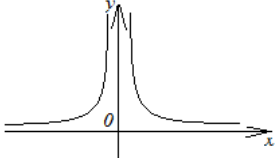
Вариант 7

Вариант 16

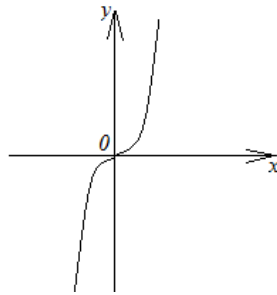
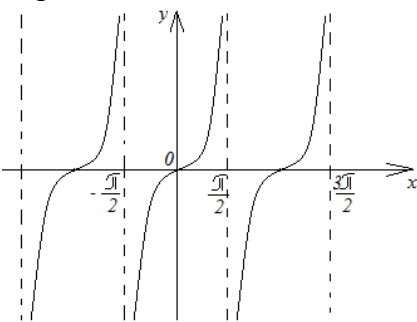
Вариант 25



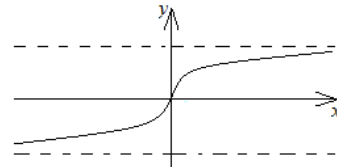
Вариант 8



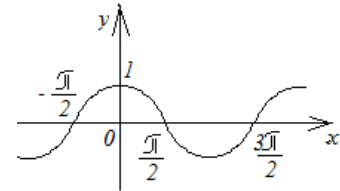
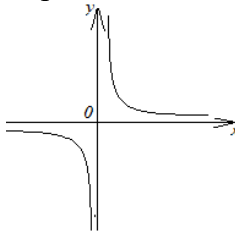
Вариант 9



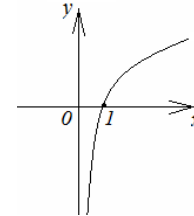
Вариант 17



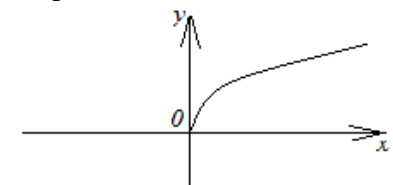
Вариант 18



Вариант 26



Вариант 27



ЗАДАНИЕ 5

Тема: «Начало математического анализа»

	I вариант	II вариант
1.	Последовательность задана формулой	
	$a_n = 7n - 15.$	$a_n = 3n - 8.$
	а) Вычислите первые пять членов этой последовательности.	а) Вычислите первые пять членов этой последовательности.
	б) Определите, будет ли число 944 являться членом этой последовательности?	б) Определите, будет ли число 499 являться членом этой последовательности?
2.	Дана функция $y = x^2 - 4x + 8.$	
	а) Вычислите производную этой функции в точке $x = 2.$	а) Вычислите производную этой функции в точке $x = 2.$
	б) Вычислите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику, в точке $x = 2,5.$	б) Вычислите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику, в точке $x = 2,5.$
	в) Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график.	в) Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график.
3.	Используя таблицу производных, найдите производные функций	
	а) $y = 8x - 1;$	а) $y = 12x - 1;$
	б) $y = 3x^5;$	б) $y = 2x^6;$
	в) $y = 2 \sin x - 1;$	в) $y = 2 \cos x + 4;$

г) $y = 4 - \ln x$;	г) $y = 12 - e^x$;
----------------------	---------------------

ЗАДАНИЕ 6

Тема: «Уравнения и неравенства»

Вариант 1

Решить уравнения:

- $\log_4^2 x - \log_4 x^6 + 8 = 0$
- $5^{2x+5} - 2^{2x+10} + 3 \cdot 5^{2x+2} - 2^{2x+8} = 0$
- $\sin^2 x - 2 \cos x = -2$

Решить неравенства:

- $\log_{\frac{1}{9}}(2 - 2x - x^2) \geq -2$
- $2^{-x^2+3x} < 4$
- $\frac{x^2 - 4x - 3}{x^2 - 4x + 3} + \frac{x^2 - 4x + 24}{x^2 - 4x} > 0.$

Вариант 2.

Решить уравнения:

- $\log_5^2 x - \log_5 x^7 + 10 = 0$
- $4 \cdot 7^{2x+4} - 3^{2x+6} + 2 \cdot 7^{2x+3} + 3^{2x+3} = 0$
- $8 \sin^2 x - 2 \cos x = 5$

Решить неравенства:

- $\log_{0,1}(x^2 - 5x + 4) > 1$
- $\left(\frac{2}{3}\right)^{x^2-2} \geq \frac{9}{4}$
- $\frac{x^2 - 3x - 2}{x^2 - 3x + 2} + \frac{x^2 - 3x + 16}{x^2 - 3x} > 0.$

ЗАДАНИЕ 7

Тема: «Элементы комбинаторики»

Вариант 1

- Сколькими способами можно составить список из 10 человек?
- В вазе 7 роз и 6 гвоздик. Сколькими способами можно выбрать 2 розы и 3 гвоздики?
- В президиум выбрано 10 человек. Сколькими способами из них можно выбрать председателя и секретаря?
- Вычислить: а) $C_5^3 + C_6^4 \cdot A_5^1$
б) $A_4^2 + A_5^3 + A_6^4$;
- Решите уравнение: $C_x^3 = \frac{4}{15} C_{x+2}^4$.

Вариант 2

- Сколькими различными способами можно расставить 6 человек в очереди?
- В вазе 8 гвоздик и 4 розы. Сколькими способами можно составить букет, состоящий из 3 роз и 2 гвоздик?
- В группе 30 студентов. Сколькими способами можно выделить из них два человека на дежурство, если один из них должен быть старшим?
- Вычислить: а) $(C_5^1 + C_5^2) \cdot C_5^3$;
б) $C_{10}^8 \cdot C_{10}^9 + A_8^2 \cdot A_8^1$.
- Решите уравнение: $C_{x-1}^3 + C_{x-1}^2 = 4(x-1)$.

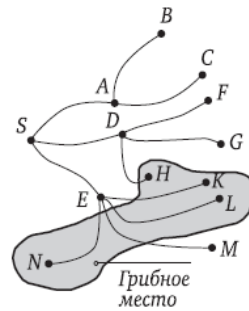
ЗАДАНИЕ 8

Тема: «Элементы Теории вероятностей и математической статистики»

Вариант. 1

- В случайном эксперименте игральный кубик бросают один раз. Найдите вероятность того, что выпадет число, меньшее чем 4.

2. На рисунке показана схема лесных дорожек. Пешеход идет из точки S по дорожкам, на каждой развилке выбирая дорожку случайным образом и не возвращаясь обратно. Найдите вероятность того, что он попадет в точку F .



3. Дискретная случайная величина X задана рядом распределения:

x_i	17	21	23	25
p_i	0,2	0,5	0,2	0,1

Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины.

4. По данным выборки:

1) Составить дискретный вариационный ряд, построить полигон.

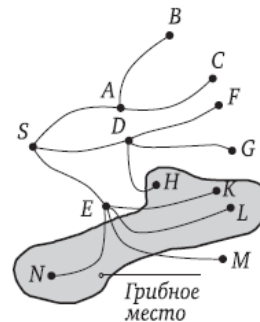
2) Найти моду и медиану.

-0,4	1,0	-0,9	-1,4	0,1	0,9	2,2	2,1	2,8	3,1	3,6	0,3	5,1	1,7	6,8	0,9
-2,0	0,6	-1,1	-0,2	1,1	0,0	1,8	2,3	2,0	1,4	3,2	3,2	6,9	5,2	7,5	3,7

Вариант 2.

1. Игральный кубик бросают дважды. Найдите вероятность того, что сумма очков равна 6.

2. На рисунке показана схема лесных дорожек. Пешеход идет из точки S по дорожкам, на каждой развилке выбирая дорожку случайным образом и не возвращаясь обратно. Найдите вероятность того, что он попадет в грибное место, обозначенное на схеме закрашенной областью.



3. Дискретная случайная величина X задана рядом распределения:

x_i	42	45	48	52
p_i	0,2	0,4	0,3	0,1

Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины.

4. По данным выборки:

1) Составить дискретный вариационный ряд, построить полигон.

2) Найти моду и медиану.

-2,0	0,6	-1,1	-0,2	1,1	0,0	1,8	2,3	2,0	1,4	3,2	3,2	6,9	5,2	7,5	3,7
-1,6	-0,3	-2,6	0,5	0,0	0,0	0,2	1,3	1,3	2,2	2,6	7,3	3,1	5,0	10,1	7,4

ЗАДАНИЕ 9

Тема: «Прямые и плоскости в пространстве»

Вариант 1

1) A и B – точки, расположенные по одну сторону от плоскости α ; AC и BD – перпендикуляры на эту плоскость; $AC = 19$ см, $BD = 10$ см, $CD = 12$ см. Вычислить расстояние между точками A и B .

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

Вариант 2

- 1) А и В – точки, расположенные по одну сторону от плоскости α ; АС и ВD – перпендикуляры на эту плоскость; АС = 27 см, ВD = 15 см, АВ = 20 см. Вычислить расстояние между точками С и D.
- 2) Отрезок длиной 10 см пересекает плоскость; концы его находятся на расстоянии 3 см и 2 см от плоскости. Найти угол между данным отрезком и плоскостью.

ЗАДАНИЕ 10

Тема: «Измерения в геометрии»

I вариант	II вариант
Найдите площадь полной поверхности правильной четырехугольной пирамиды, высота которой равна 12 см, а сторона основания равна 10 см.	1. Найдите площадь полной поверхности четырехугольной призмы, основанием которой является прямоугольник со сторонами 6 см и 4 см, а высота призмы равна 10 см.
Найдите объем прямой треугольной призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 4 см, а высота призмы равна 10 см.	2. Найдите объем правильной треугольной пирамиды, сторона основания которой равна 6 см, а высота $2\sqrt{3}$ см.
Найдите высоту конуса, если его объем равен 48π см ² , а радиус основания – 4 см.	Найдите радиус основания конуса, если его объем равен 24π см ² , а высота равна 2 см.
Диагональ осевого сечения цилиндра равна 10 см, а его высота равна 8 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.	Диагональ осевого сечения цилиндра равна 13 см, а радиус основания равен 6 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
Изобразите параллелепипед ABCD ₁ B ₁ C ₁ D ₁ и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки В ₁ , D ₁ и К, где К – середина ребра CD.	Изобразите параллелепипед ABCD ₁ B ₁ C ₁ D ₁ и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки В, К и L, где К – середина ребра AA ₁ , L – середина ребра CC ₁ .

ЗАДАНИЕ 11

Тема: «Координаты и векторы»

Вариант 1

$$A(1; 2; -1), B(1; 3; 4), C(0; 1; 5),$$

$$\vec{a} = \vec{AC} + \vec{BC}.$$

1. Даны точки А, В и С. Разложить вектор \vec{a} по ортам $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$. Найти длину вектора \vec{a} .

2. Даны точки А, В, С (координаты этих точек указаны выше). Найти вектор $\vec{v} = -3\vec{u} + 7\vec{w} - 5\vec{z}$, если $\vec{u} = \vec{AB}, \vec{w} = \vec{CA}, \vec{z} = \vec{CB}$.

3. Даны два вектора $\vec{BA}, \vec{AC}, \vec{BC}$ (координаты этих точек указаны в первом задании). Найти угол между векторами \vec{BA} и \vec{AC}, \vec{AC} и \vec{CB} .

4. При каком m векторы $\vec{a} = \{1; -2; 4m\}$ и $\vec{b} = \{2; 2m + 1; -m\}$ перпендикулярны?

Вариант 2

$$A(1; 2; -1), B(1; 3; 4), C(0; 1; 5),$$

$$\vec{a} = \vec{AB} - \vec{CB}.$$

1. Даны точки А, В и С. Разложить вектор \vec{a} по ортам $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$. Найти длину вектора \vec{a} .

2. Даны точки А, В, С (координаты этих точек указаны выше). Найти вектор $\vec{v} = -3\vec{u} + 7\vec{w} - 5\vec{z}$, если $\vec{u} = \vec{AB}, \vec{w} = \vec{CA}, \vec{z} = \vec{CB}$.

3. Даны два вектора $\vec{BA}, \vec{AC}, \vec{BC}$ (координаты этих точек указаны выше). Найти угол между векторами \vec{BA} и \vec{AC}, \vec{AC} и \vec{CB} .

4. При каком m векторы $\vec{a} = \{4; -1; 5m\}$ и $\vec{b} = \{-3; m + 2; -m\}$ перпендикулярны?

3.2 Критерии оценки выполнения контрольных и самостоятельной работ:

- «5»-Работа должна быть выполнена правильно и в полном объёме , 90-100% выполнения.
- «4»-Работа выполнена правильно, но имеются недочеты, процент выполнения 75-89%.
- «3»- Работа выполнена правильно, но имеются ошибки, процент выполнения 59-74%.

Критерии оценки опроса по карточкам:

- «5» - 100 – 90% правильных ответов
- «4» - 89 - 80% правильных ответов
- «3» - 79 – 70% правильных ответов
- «2» - 69% и менее правильных

4. Система и критерии оценок результатов промежуточной аттестации **Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (1 семестр)**

Вопросы к зачету.

1. Перечислить множества и дать им определения.
2. Какие числа называются комплексными и мнимыми?
3. Как геометрически представляется комплексное число?
4. Что называется модулем комплексного числа?
5. Действия над комплексными числами.
6. Свойства корней (радикалов)
7. Свойства степеней.
8. Что называют логарифмом положительного числа? Основное логарифмическое тождество.
9. Свойства логарифмов.
10. Какой логарифм называется десятичным? Натуральным?
11. Что является радианом? Какая окружность называется единичной?
12. Какие тригонометрические функции являются четными, а какие – нечетными?
13. Какие знаки имеют тригонометрические функции по четвертям?
14. Основные тригонометрические тождества.
15. Какие формулы называются формулами приведения?
16. Дайте определение числовой функции.
17. Что называется областью определения функции?
18. Что такое область значения функции?
19. Дайте определение чётной и нечётной функции.
20. Назовите особенность графика чётной функции.
21. Какова особенность графика нечётной функции?
22. Какая функция называется возрастающей? Убывающей?
23. Какая точка называется точкой минимума и максимума функции?
24. Как называются точки \max и \min ?

Перечень практических заданий

1. Выполнение действий над комплексными числами

	I	II
	<p>Даны числа z_1, z_2, z_3. Найдите:</p> <ol style="list-style-type: none"> сумму чисел z_1 и z_2 разность чисел z_1 и z_3 произведение чисел z_2 и z_3 частное чисел z_1 и z_2 модуль числа z_1 число, противоположное числу z_2 число, сопряжённое с числом z_3 	<p>Изобразите на координатной плоскости</p> <ol style="list-style-type: none"> z_1 z_2 z_3 $-z_2$ \bar{z}_3 $z_1 + z_2$ $z_1 - z_3$
*	$z_1 = -2 + i; z_2 = 2 - 3i; z_3 = 1 + i$	
1	$z_1 = 2 - i; z_2 = 3 + 2i; z_3 = 1 + 3i$	

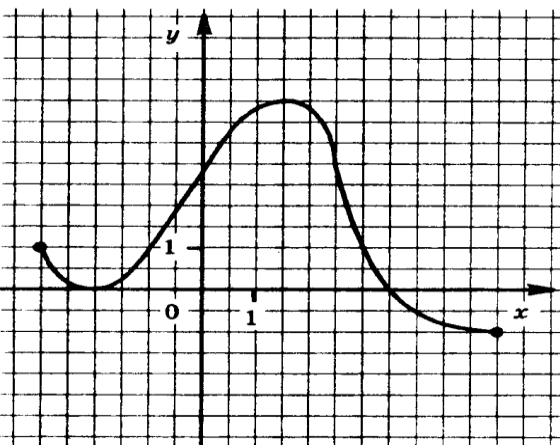
2. Решить уравнения.

$\left(\frac{5}{3}\right)^{5x^2-2x} = \left(\frac{3}{5}\right)^{x^2+5}$	$25^{\frac{1}{2}(x-3)} = 5\sqrt{125}$	$5^{2x+1} + 4 \cdot 5^x - 1 = 0$	$5^{2x+5} - 2^{2x+10} + 3 \cdot 5^{2x+2} - 2^{2x+8} = 0$
$\left(\frac{7}{11}\right)^{5x^2+24} = \left(\frac{11}{7}\right)^{3x^2-56}$	$\sqrt[5]{7^{x+1}} = \frac{49}{\sqrt{7}}$	$9^{x+1} + 3^{x+2} - 18 = 0$	$4 \cdot 3^{2x} - 2^{2x-1} - 3^{2x+1} - 2^{2x} = 0$
$\log_{\frac{1}{4}}(x-1) = 2$	$\log_{\frac{1}{4}}(x+6) = \log_{81} \frac{\sqrt{27}}{9}$	$\log_3(4x+2) - \log_3 2 = \log_3 x^2$	
$\log_{\frac{1}{3}}(5-x) = -2$	$\log_{\frac{1}{3}}(x+7) = \log_{64} \frac{2}{\sqrt{8}}$	$\log_2(x+14) + \log_2(x+2) = 3$	
Вычислите значение логарифма	Вычислите значение числа	Вычислите	Вычислите значение числа
$\log_{27} \log_5 125$	$125^{\log_5 20}$	$\log_{16} 144 - \log_{16} 36$	$4^{2+\log_{16} 2}$
$\log_2 \log_5 \sqrt[8]{5}$	$81^{\log_9 4}$	$\log_3 153 - \log_3 17$	$16^{0,5+\log_8 5}$
Упростите	Запишите как степень 2	Расположите числа в порядке возрастания	Вычислите
$(b^2 \sqrt[3]{b})^9 \sqrt{b^3}$	$\frac{\sqrt[5]{128}}{\sqrt[5]{8}}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}; 1; \left(\frac{1}{2}\right)^{-3}; (\sqrt{2})^5; 4^{-\frac{3}{4}}$	$2^{-3} + 3 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^0 - \left(\frac{1}{9}\right)^{-2}$

$\left(\sqrt[9]{b^8} \sqrt[3]{b^4}\right)^3 \sqrt[5]{3} \sqrt[3]{b^2}$	$\sqrt[3]{\frac{4}{64}}$	$1; \frac{1}{\sqrt{2}}; 4^{-\frac{3}{4}}; (\sqrt{2})^7; \left(\frac{1}{2}\right)^{-4}$	$\left(\frac{4}{5}\right)^{-2} - \left(\frac{1}{64}\right)^{\frac{1}{3}} + 4 \cdot 5^0$
Упростите выражение	Определите, верно ли равенство	Преобразуйте в произведение	Найдите значение выражения:
$\frac{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \cdot \cos(\alpha - \pi) \cdot \sin\left(\frac{5\pi}{2} - \alpha\right)}{\operatorname{ctg}(\alpha + 2\pi) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}$	$\sin 5 \cos 7 - \sin 10 \cos 2 = -\sin 5 \cos 3$	$\sin^2 \alpha - \sin^2 \beta$	$2 \sin \alpha + \sqrt{2} \cos \alpha - 3 \operatorname{tg} \alpha$ при $\alpha = \frac{\pi}{4}$
$\frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) \cdot \sin\left(\alpha - \frac{7\pi}{2}\right)}{\cos(\alpha - 2\pi) \cdot \operatorname{ctg}(5\pi + \alpha) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}$	$\cos 4 \cos 6 - \sin 1 \sin 3 = \cos 7 \cos 3$	$7 \cos^2 \alpha - 7 \cos^2 \beta$	$\sqrt{3} \sin \alpha + 0,5 \cos \alpha - 0,25 \operatorname{ctg} \alpha$ при $\alpha = 60^\circ$
Решите уравнение	Решите уравнение		
$\sin\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$	$2 \cos^2 x - \sin x - 1 = 0$		
$\operatorname{tg}\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) = -1$	$2 \sin^2 x - \cos x - 1 = 0$		

3. Юбка в магазине стоила 1800 рублей. Во время распродажи ее цену уменьшили на 25%. Сколько рублей она стала стоить.

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

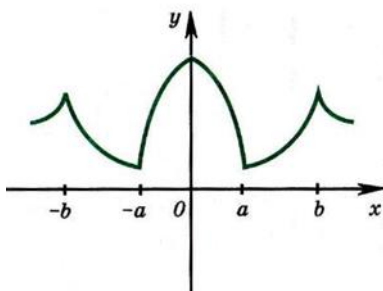


1) промежутки возрастания и убывания функции;

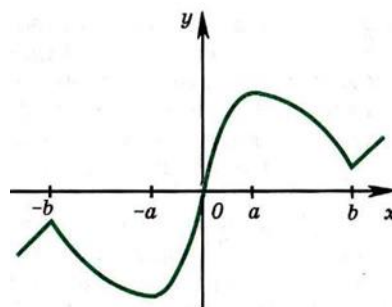
5. Найдите область определения функции: $y = \sqrt{\frac{3x+6}{4-x}}$.

6. Один рулон обоев стоит 1850 рублей. Ожидается повышение цены на 10%. Какое максимальное число рулонов обоев можно будет купить на 15 000 рублей?

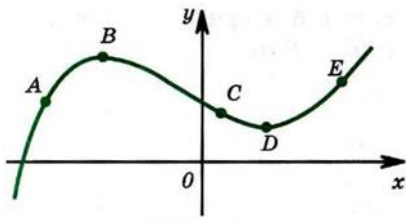
7. В ответе запишите номер рисунка, на котором изображен график четной функции. Обоснуйте ответ.



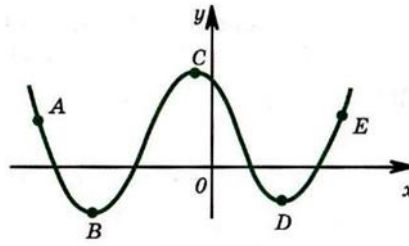
1)



2)



3)



4)

8. Найдите область определения функции $y = \log_2 \frac{4x-8}{8-x}$.

Критерии оценивания

Отметка «5» отлично - выставляется, если при ответе на первое и второе задания студент полно раскрыл содержание учебного материала в объеме, предусмотренном программой; изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию и символику; правильно выполнил рисунки, чертежи, сопутствующие ответу. При выполнении третьего задания в логических обоснованиях и в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» хорошо - ставится, если ответ на первое и второе задания удовлетворяет в основном требованиям на отметку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках.

Третье задание выполнено полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках или графиках.

Отметка «3» удовлетворительно - ставится, в следующих случаях:

при ответе на первый и второй вопросы неполно или непоследовательно раскрыто содержание учебного материала, но показано общее понимание вопроса; допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии.

В третьем задании допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, графиках.

Отметка «2» неудовлетворительно - ставится в следующих случаях:

не раскрыто основное содержание материала, обнаружено незнание или непонимание студентом большей части учебного материала, допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, графиках.

В третьем задании допущены ошибки, показавшие, что студент не владеет умениями по данной теме в полной мере.

Примечание: к недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточном полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. Недочетами являются: нерациональные приёмы вычислений и преобразований, небрежное выполнение записей, рисунков, не указание обозначений координатных осей, начала координат, неумение решать задачу в общем виде.

Недочетами считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного студентом задания или способа его выполнения, неаккуратная запись, небрежное выполнение графика.

Если одна и та же ошибка (один и тот же недочет) встречается несколько раз, то это рассматривается как одна ошибка (один недочет).

Промежуточная аттестация в форме письменного экзамена (2семестр)

Критерии оценивания

При оценке ответа используется традиционная форма оценивания по пятибалльной шкале.

"Отлично" - если студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

"Хорошо" - если твердо студент знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

"Удовлетворительно" - если студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

"Неудовлетворительно" - если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

За каждое правильно выполненное задание уровня сложности А ставится 1 балл.

Задания уровня В оцениваются следующим образом:

В 1	3 балла	Задание выполнено верно.
	2 балла	Правильно выполнена замена и решено квадратное уравнение, верно выполнена обратная замена и верно решено хотя бы одно тригонометрическое уравнение.
	1 балл	Правильно выполнена замена и решено квадратное уравнение.
В2	2 балла	Задание выполнено верно.
	1 балл	Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но даны неполные объяснения или допущена одна вычислительная ошибка
В3	3 балла	Задание выполнено верно.
	2 балла	Верно выполнена замена и решена система с новыми переменными, верно произведен возврат к первоначальным переменным и решена часть системы.
	1 балл	Верно выполнена замена и решена система с новыми переменными.
В4	3 балла	Задание выполнено верно.

	2 балла	Верно записано уравнение касательной и найдены $f(x_0)$, $f'(x_0)$, ошибка лишь в преобразовании приводящему к виду $y=kx+b$.
	1 балл	Верно записано уравнение касательной и найдены $f(x_0)$, $f'(x_0)$.

Оценка.

Число баллов, необходимое для оценки: «3» - 10-17 баллов;

«4» - 18-24 (не менее 1 задания из II части);

«5» - 25-29 баллов.

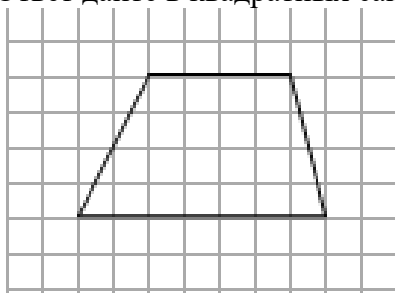
Вариант № 1

Практическая часть - (уровень сложности А)

A1. Билет на экскурсию стоит 200 рублей. Учащимся предоставляется скидка 25%. Сколько стоит билет для учащегося?

A2. Решите уравнение $\sin\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

A3. Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см x 1 см (см.рисунок). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



A4. Найдите значение выражения: $32^{\frac{3}{\log_5 4}}$

A5. Решите уравнение: $\left(\frac{5}{3}\right)^{5x^2-2x} = \left(\frac{3}{5}\right)^{x^2+5}$.

A6. Найти $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$

A7. Вычислите: $\sin 2\alpha - 2\cos 9\alpha - 3\operatorname{ctg} \alpha$ при $\alpha = 30^\circ$.

A8. Решите неравенство: $\frac{x^2-9}{2x-11} \leq 0$.

A9. Найдите $y'(2)$, если $y=3x^2-4x+2$

A10. Найдите все первообразные функции $f(x)=x^2+3x-7$

A11. Измерения прямоугольного параллелепипеда равна 5; 6; $\sqrt{3}$. Найдите его диагональ.

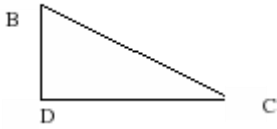
A12. Решите логарифмическое уравнение $\log_{\frac{1}{4}}(x-1) = 2$.

A13. Найдите область определения функции $y = \log_2 \frac{4x-8}{8-x}$.

A14. Запишите координаты центра сферы и ее радиус, зная уравнение сферы: $(x-6)^2 + (y+2)^2 + z^2 = 25$

A15. Решите иррациональное уравнение: $\sqrt{5-x} = x-5$.

A16. В треугольнике BDC угол D равен 90° , угол C равен 30° , сторона CD равна 8 см. Найдите CB.



A17. Найдите значение выражения: $0,1 * \sqrt{20} : \sqrt{45} - 2 \frac{17}{30}$.

A18. Тело движется по закону $S(t) = 3t^2 - 4t + 5$. Найдите скорость тела в момент времени $t = 1$ сек. (расстояние измеряется в метрах).

Практическая часть - (уровень сложности В)

V1. Решите тригонометрическое уравнение: $\text{tg}^2 x + 5 \text{tg} x + 6 = 0$

V2. Площадь осевого сечения конуса равна 24, а площадь его основания равна 36π . Найдите объём конуса.

V3. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 6^{3x-y} = 6^{\frac{1}{2}} \\ y - 2x = \frac{-1}{2} \end{cases}$$

V4. Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x) = \sqrt{3x-2}$ в точке $x_0 = 6$.

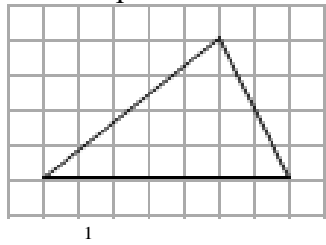
Вариант № 2

Практическая часть - (уровень сложности А)

A1. Оптовая цена товара на складе 750 рублей. Надбавка магазина составляет 14%. Сколько этот товар в магазине?

A2. Решите уравнение: $\text{tg}(3x - \frac{\pi}{4}) = -1$.

A3. Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см x 1 см (см. рисунок). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



A4. Найдите значение выражения: $27^{\frac{1}{3 \log_6 81}}$

A5. Решите уравнение: $\left(\frac{7}{11}\right)^{5x^2+24} = \left(\frac{11}{7}\right)^{3x^2-56}$.

A6. Найти $\text{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{5}{\sqrt{26}}$ и $\alpha \in (\pi; \frac{3\pi}{2})$

A7. Вычислите: $2 \sin \frac{\alpha}{2} + \cos \alpha - 3 \text{tg} \frac{\alpha}{3}$ при $\alpha = \pi$.

A8. Решите неравенство: $\frac{x^2-4}{2x+x^2} \leq 0$.

A9. Найдите $y'(3)$, если $y = 2x^3 - 4x + 5$

A10. Найдите все первообразные функции $f(x) = x^2 - 4x + 5$

A11. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны $2\sqrt{2}$, 5, 4 см. Найдите его диагональ.

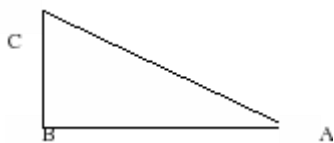
A12. Решите логарифмическое уравнение: $\log_{\frac{1}{3}}(5-x) = -2$.

A13. Найдите область определения функции: $y = \log_2 \frac{2x+6}{5-x}$.

A14. Запишите координаты центра сферы и ее радиус, зная уравнение сферы: $x^2 + (y-3)^2 + (z+4)^2 = 16$

A15. Решите иррациональное уравнение: $\sqrt{2x+7} = x-4$.

A16. В треугольнике ABC **угол В равен** 90° , угол С равен 60° , сторона ВС равна 14 см. Найдите АС.



A17. Найдите значение выражения: $\sqrt{125} \cdot \sqrt[5]{32} - 5^{\frac{1}{2}}$.

A18. Тело движется по закону $S(t) = 4t^2 + 5t - 2$. Найдите скорость тела в момент времени $t = 2$ сек. (расстояние измеряется в метрах).

Практическая часть - (уровень сложности В)

B1. Решите тригонометрическое уравнение: $3\sin^2 x + 5\sin x + 2 = 0$.

B2. Площадь осевого сечения конуса равна 30, а площадь его основания равна 25π . Найдите объём конуса.

B3. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} x - y = 1 \\ 4^x + 4^y = 80 \end{cases}$$

B4. Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x) = \sqrt{3-x}$ в точке $x_0 = -1$

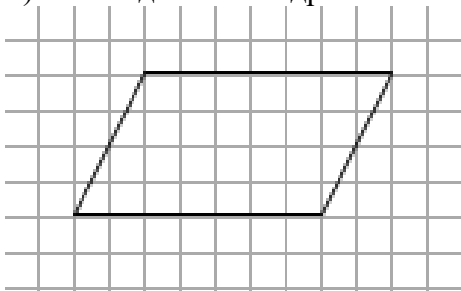
Вариант № 3

Практическая часть - (уровень сложности А)

A1. Юбка в магазине стоила 1800 рублей. Во время распродажи ее цену уменьшили на 25%. Сколько рублей она стала стоить.

A2. Решите уравнение: $\cos\left(2x + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

A3. Найдите площадь параллелограмма, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см x 1 см (см. рисунок). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



A4. Найдите значение выражения: $64^{\frac{2}{\log_9 8}}$.

A5. Решите уравнение: $\left(\frac{4}{7}\right)^{3x^2+9x} = \left(\frac{7}{4}\right)^{-5x^2-17x}$.

A6. Найти $3\cos \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{2\sqrt{2}}{3}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$

A7. Вычислите $\sqrt{3} \sin \alpha + 0,5 \cos \alpha - 0,25 \operatorname{ctg} \alpha$ при $\alpha = 60^\circ$.

A8. Решите неравенство: $\frac{36x - x^2}{3x - 2} \leq 0$.

A9. Найдите $y'(1)$, если $y = 3x^3 - 2x + 3$

A10. Найдите все первообразные функции $f(x) = x^3 + 2x - 3$.

A11. Измерения прямоугольного параллелепипеда равна 3, 4 и $\sqrt{11}$ см. Найдите его диагональ.

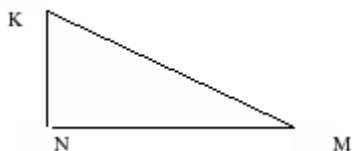
A12. Решите логарифмическое уравнение: $\log_{\frac{1}{2}}(4+x) = -1$.

A13. Найдите область определения функции: $y = \sqrt{\frac{3x+6}{4-x}}$.

A14. Запишите уравнение сферы, если ее центр находится в точке O (3; -4; 0), а радиус равен 8.

A15. Решите иррациональное уравнение: $\sqrt{x+3} = 9-x$.

A16. В треугольнике MNK угол N равен 90° , угол M равен 30° , MN=12 см. Найдите KN.



A17. Найдите значение выражения: $\sqrt[4]{512} * \sqrt{8} * \sqrt[4]{2}$.

A18. Тело движется по закону $S(t) = 5t^2 - 4t + 3$. Найдите скорость тела в момент времени $t = 3$ сек. (расстояние измеряется в метрах).

Практическая часть - (уровень сложности В)

V1. Решите тригонометрическое уравнение: $5 \cos^2 x - 12 \cos x + 4 = 0$

V2. Площадь осевого сечения конуса равна 36, а площадь его основания равна 16π . Найдите объём конуса.

V3. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2^x - 2^y = 16 \\ x - y = 1 \end{cases}$.

V4. Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x) = \sqrt{2x+5}$, в точке $x_0=2$.

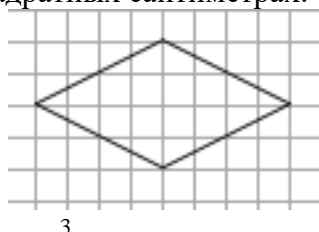
Вариант № 4

Практическая часть - (уровень сложности А)

A1. Оптовая цена товара на складе 850 рублей. Магазин делает наценку 16%. Сколько стоит этот товар в магазине?

A2. Решите уравнение: $\cos(2x + \frac{\pi}{6}) = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

A3. Найдите площадь ромба, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см x 1 см (см. рисунок). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



A4. Найдите значение выражения: $7^{\frac{3}{\log_8 49}}$.

A5. Решите уравнение: $\left(\frac{5}{8}\right)^{4x^2-17} = \left(\frac{8}{5}\right)^{5x^2-19}$.

A6. Найти $5 \sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{2\sqrt{6}}{5}$ и $\alpha \in (\frac{3\pi}{2}; 2\pi)$

A7. Вычислите $2 \sin \alpha + \sqrt{2} \cos \alpha - 3 \operatorname{tg} \alpha$ при $\alpha = \frac{\pi}{4}$

A8. Решите неравенство: $\frac{x^2 - 36}{2x + 1} \leq 0$.

A9. Найдите $y'(2)$, если $y = 4x^2 - 7x + 1$.

A10. Найдите все первообразные функции $f(x) = x^3 - 5x^2 + 4$.

A11. Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 3; 5 и $\sqrt{15}$ см. Найдите его диагональ.

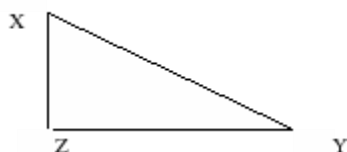
A12. Решите логарифмическое уравнение: $\log_3(x - 2) = 2$.

A13. Найдите область определения функции: $y = \sqrt{\frac{4x-16}{6-x}}$.

A14. Запишите уравнение сферы, если ее центр находится в точке $O(5; 0; -2)$, а радиус равен 7.

A15. Решите иррациональное уравнение: $\sqrt{x+3} = x+1$.

A16. В треугольнике XYZ, угол Z равен 90° , угол X равен 60° , $ZY=10$ см. Найти XY.



A17. Найдите значение выражения: $\sqrt[3]{81} - \sqrt{49} * \sqrt[3]{24}$.

A18. Тело движется по закону $S(t) = 2t^2 + 6t - 2$. Найдите скорость тела в момент времени $t = 2$ сек. (расстояние измеряется в метрах).

Практическая часть - (уровень сложности В)

V1. Решите тригонометрическое уравнение: $\operatorname{tg}^2 x + 5 \operatorname{tg} x + 6 = 0$

V2. Площадь осевого сечения конуса равна 24, а площадь его основания равна 36π . Найдите объём конуса.

V3. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 6^{3x-y} = 6^{\frac{1}{2}} \\ y - 2x = \frac{-1}{2} \end{cases}$$

V4. Составьте уравнение касательной к графику $f(x) = \sqrt{4-x}$, в точке $x_0 = 3$

Основные печатные издания

1. Математика: учебник/ Башмаков М.И.- 2-е изд., стер. - М: КНОРУС, 2019. (Среднее профессиональное образование)

2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие. - М: Просвещение, 2022.

3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 класс. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие. - М: Просвещение, 2022.

4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10-11 классы. Алгебра и начала математического анализа. В 2 ч. Часть 1: Учебник для учащихся образовательных организаций (базовый уровень)/Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2. Задачник для учащихся образовательных организаций (базовый уровень)/ Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича А.Г. - М: Мнемозина, 2018.

6. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и другие. - М: Просвещение, 2021.

7. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и другие. - М: Просвещение, 2021.

8. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия.10-11 класс. Погорелов А.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия.10-11 класс. Погорелов А.В. - М: Просвещение, 2019.

9. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 класс. Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. - М: Просвещение, 2021.
10. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 11 класс. Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. - М: Просвещение, 2021.
11. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10 класс. Вернер А.Л., Карп А.П. Издательство "Просвещение".
12. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия 11 класс. Вернер А.Л., Карп А.П. Издательство "Просвещение".
13. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (в 2 частях) (в 2 частях). 10-11 класс. Часть 1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2: Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича А.Г. "ИОЦ МНМОЗИНА".
14. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Муравин Г.К., Муравина О.В. Издательство "Просвещение".
15. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Муравин Г.К., Муравина О.В. Издательство "Просвещение".
16. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 класс. Смирнов В.А., Смирнова И.М. "Издательство "Просвещение".
17. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 11 класс. Смирнов В.А., Смирнова И.М. Издательство "Просвещение".
18. Математика. Геометрия. 10 класс. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С.; под редакцией Подольского В.Е. Издательство "Просвещение".
19. Математика. Геометрия. 11 класс. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С.; под редакцией Подольского В.Е. "Издательство "Просвещение".
20. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Виленкин Н.Я., Ивашев-Мусатов О.С., Шварцбурд С.И. "ИОЦ МНМОЗИНА".
21. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Виленкин Н.Я., Ивашев- Мусатов О.С., Шварцбурд С.И. "ИОЦ МНМОЗИНА"

Электронные издания

1. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: <https://online-olympiad.ru> / (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru> (дата обращения: 08.07.2022). - Текст: электронный.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 02.07.2022). - Текст: электронный.
4. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: <http://www.elibrary.ru> (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
5. Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru/> (дата обращения: 08.06.2022). - Текст: электронный.
6. Повторим математику. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru/> (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.
7. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / (дата обращения: 12.07.2022). - Текст:

электронный.

8. Средняя математическая интернет школа. - URL: <http://www.bymath.net/> (дата обращения: 12.07.2022). - Текст: электронный.

9. Федеральный портал «Российское образование». - URL: <http://www.edu.ru/> (дата обращения: 02.07.2022). - Текст: электронный.

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: <http://fcior.edu.ru/> (дата обращения: 01.07.2022). - Текст: электронный